

UNIVERSIDADE FEDERAL DE JUIZ DE FORA
INSTITUTO DE CIÊNCIAS HUMANAS
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM GEOGRAFIA

Jéssica Santos Braz

Planejamento da paisagem no município de Areado, sul de Minas Gerais: uma proposta a partir da concepção geossistêmica

Juiz de Fora

2020

Jéssica Santos Braz

Planejamento da paisagem no município de Areado, sul de Minas Gerais: uma proposta a partir da concepção geossistêmica

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-graduação em Geografia da Universidade Federal de Juiz de Fora, como requisito parcial à obtenção do título de Mestre em Geografia. Área de concentração: Produção, processos e dinâmicas espaciais e ambientais.

Orientador: Prof. Dr. Roberto Marques Neto

Juiz de Fora

2020

Ficha catalográfica elaborada através do programa de geração automática da Biblioteca Universitária da UFJF, com os dados fornecidos pelo(a) autor(a)

Braz, Jéssica Santos.

Planejamento da paisagem no município de Areado, sul de Minas Gerais : uma proposta a partir da concepção geossistêmica / Jéssica Santos Braz. -- 2020.

163 f.

Orientador: Roberto Marques Neto

Dissertação (mestrado acadêmico) - Universidade Federal de Juiz de Fora, Instituto de Ciências Humanas. Programa de Pós-Graduação em Geografia, 2020.

1. Paisagem. 2. Teoria Geossistêmica. 3. Geografia física aplicada. 4. Planejamento. I. Neto, Roberto Marques , orient. II. Título.

Jéssica Santos Braz

Planejamento da paisagem no município de Areado, sul de Minas Gerais: uma proposta a partir da concepção geossistêmica

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-graduação em Geografia da Universidade Federal de Juiz de Fora como requisito parcial para obtenção do título de Mestre em Geografia. Área de concentração: Produção, processos e dinâmicas espaciais e ambientais.

Aprovada em 15 de maio de 2020

BANCA EXAMINADORA

Prof. Dr. Roberto Marques Neto (Orientador)
Universidade Federal de Juiz de Fora

Prof. Dr. César Henrique Barra Rocha (Membro Interno)
Universidade Federal de Juiz de Fora

Prof. Dr. Raul Reis Amorim (Membro Externo)
Universidade Estadual de Campinas

Dedico este trabalho em primeiro lugar a Deus, por ser sempre minha fortaleza. Em memória, ao meu avô João Dias, minha fonte inspiradora. Aos meus pais e irmãos, por serem sempre meus incentivadores perante todos desafios da vida.

AGRADECIMENTOS

A Deus em primeiro lugar por se apresentar como minha fortaleza e refúgio, renovando minha fé a cada desafio que se apresentava durante o árduo caminho até chegar aqui.

Aos meus queridos pais, Joaquim Carlos Braz e Marlene Pereira dos Santos Braz pela dádiva da vida, meus incentivadores e por serem os responsáveis de tal conquista, sem o apoio de vocês tal realização não teria se concretizado. “Todo esforço é bem recompensado” é a frase que sempre ressaltavam para mim. Papai, que levanta todos os dias de madrugada para trabalhar e me observava na mesa escrevendo enquanto fazia o café, me concedendo-o como reforço para continuar os trabalhos, dentre tantas, essa cena sempre me fortaleceu para continuar lutando pelos meus sonhos. Mamãe, você é minha inspiração de mulher guerreira, nunca deixou de me apoiar nos meus sonhos, sempre fortalecendo minha fé.

Por tudo isso, esta conquista é de nossa família, grata a Deus por ter me presenteado com pais maravilhosos, sei o quanto se esforçaram para eu estar aqui, tenho muito orgulho de dizer que sou filha de operador de máquina, empregada doméstica e estou a pouco para realizar o nosso sonho de obter o título de mestra em uma Universidade Pública. Dessa forma, a conquista é nossa. Muito obrigada e amo vocês!

À minha irmã Juliana dos Santos Braz, minha primeira amiga e parceira, responsável pelos momentos de descontração e por acreditar na minha capacidade de seguir sempre adiante; estendo também aos meus irmãos Marcos dos Santos Braz e Mateus dos Santos Braz, meus gêmeos, filhos do coração, por sempre deixarem claro a admiração por mim e por todos momentos que me tiraram sorrisos repentinos, mesmo nas situações mais inoportunas. Agradeço vocês meus irmãos pela paciência e compreensão nas minhas renúncias, sendo os responsáveis do meu descanso nos momentos em família.

Em memória meu amado avô João Dias, enfrentar sua perda no início do mestrado não foi fácil, mesmo assim, saber como você vibrou com minha aprovação e minha mudança para a cidade de Juiz de Fora, fez com que o levasse sempre comigo como uma fonte inspiradora durante todo o percurso. Eu prometi no seu leito de morte que a sua “carioca do brejo” como você costumava me chamar, daria muito orgulho a nossa família e voltaria para ajudar meus pais no que fosse necessário, hoje vejo que em passos curtos estou tentando dia após dia cumprir minha promessa. Gratidão por ser meu anjo da guarda e por me proteger nesta linda missão.

À minha avó Joana da Silva, ter enfrentado o término do mestrado com a senhora doente não foi fácil, a preocupação se mesclava a cada palavra escrita nas madrugadas que passei ao lado

do seu quarto. Ao me ver acordada escrevendo, sempre dizia que um dia eu iria “perder o juízo” de tanto estudar, a sua humildade sempre me fortaleceu. Saber o quanto a senhora torcia por mim e se orgulhava da neta professora me concedeu ainda mais forças para concluir o mestrado. Grata por ser minha velhinha guerreira, tão amada e peço desculpas pela minha ausência principalmente no término do mestrado.

Aos meus avós Pedro Braz e Rosa Braz pela compreensão nos meus momentos de renúncia e por sempre acreditar em meu potencial, vó Rosa por ser minha inspiração de fé e por sempre me colocar em suas orações diárias e vô Pedro pelas ajudas principalmente durante meu percurso em Juiz de Fora e por sempre acreditar em mim. Aos demais integrantes da minha família, sou grata pelas orações, apoio e pensamentos positivos sobre minha jornada.

Ao meu orientador Roberto Marques Neto pelo trabalho em conjunto, por acreditar no potencial da pesquisa desenvolvida e por sempre me ajudar a acreditar em mim mesma. Além de excelente professor, representou um ser humano de valores inestimáveis, compartilhar de seus conhecimentos foi uma grande honra para mim. Obrigada por me apresentar os estudos sobre geossistema e paisagem, os quais tenho grande admiração e amor por pesquisar.

À Escola Estadual João Lourenço, instituição onde realizei todo o meu percurso de formação básica, pelo incentivo dos profissionais, hoje colegas de trabalho, em acreditar no meu potencial como até então aluna. Hoje, como funcionária da escola, agradeço o apoio de toda família João Lourenço pelo trabalho em conjunto, disponibilidade de ajuda, compreensão nos momentos de conciliação de horários e por acreditar que eu sempre poderia alçar voos mais altos.

Aos meus alunos, pela parceria, compreensão e acolhimento principalmente nos momentos que chegava em sala de aula cansada devido as madrugadas trabalhando na dissertação. O apoio e a torcida de vocês fizeram total diferença no desenvolvimento da pesquisa.

Aos amigos e irmãos de coração Carolina Campos, Jonieldis, pequena Luiza, Ana Débora e seu marido Miltinho, Laura e Luiza meu muito obrigada por me recepcionarem em Juiz de Fora, pelo acolhimento e por sempre demonstrarem o significado da fé. Vocês são mais que amigos, são uma família abençoada, que tenho orgulho de considerar também como a minha, Deus os abençoe sempre.

Às minhas amigadas que construí durante minha trajetória em Juiz de Fora em destaque Angel Loo minha fiel confidente e Juliana Moreira minha parceira da geomorfologia e de desespero em conjunto, pelo apoio e compartilhamento de receios tal como os momentos de risadas que significaram serem importantes para o enfrentamento do dia a dia durante o mestrado. Além dessas, destaco a Vanessa pela hospitalidade em sua residência nas datas que eu teria que

estar em Juiz de Fora, não construímos uma relação apenas de hóspede e de anfitriã e sim de uma grande amizade, gratidão pelo seu apoio e ajuda.

Ao meu orientador de graduação e amigo Lineo Aparecido Gaspar Junior por sempre ter acreditado no meu potencial, responsável pela minha primeira lapidação como pesquisadora. Mesmo depois de deixar a Universidade Federal de Alfenas (UNIFAL) como aluna, mantivemos a amizade e me auxiliou com suas análises sobre os meus materiais cartográficos e a identificação das amostras de rocha em campo. Gratidão pela parceria neste trabalho, os quais seus conhecimentos sobre a área de estudo foram essenciais para construção da pesquisa.

À prefeitura do município de Areado, em especial ao prefeito Pedro Francisco da Silva, vice-prefeito Elis Gustavo, o secretário de obras e meio ambiente Marlon de Paiva Soares, a arquiteta Mayra Junqueira Pereira Aguiar, o motorista Vantuir Nicolau da Silva mais conhecido por “Dunga” que deram todo o suporte para a pesquisa desenvolvida, principalmente sobre a concessão do transporte para a realização dos campos.

Estendo meus agradecimentos a toda população de Areado, que agora possui uma pesquisa acadêmica sobre a nossa cidade para o benefício de todos.

À empresa Eletrobras Furnas pela disponibilidade de ajuda em conceder informações que contemplam o município de Areado. Ressalvo o funcionário Carlos Rocha que teve a plena disposição em intermediar o processo de concessão das informações. As mesmas se apresentaram vitais como base para interpretação, edição e novas elaborações pertencentes à pesquisa.

À Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoa de Nível Superior (CAPES) pela concessão da bolsa de mestrado.

A todos pós-graduandas e pós-graduandos que continuam resistindo ao desmonte da educação brasileira.

“A verdadeira viagem de descobrimento não consiste em procurar novas paisagens, mas em ter novos olhos”

(Marcel Proust).

RESUMO

A paisagem apresenta desdobramentos conceituais múltiplos, dessa forma, a paisagem no que se refere a sua dinâmica, estrutura, funcionalidade, se apresenta como um sistema complexo, integrador com múltiplas relações sistêmicas entre os diferentes elementos que a formam. Para isso, exige-se nesse contexto um pressuposto teórico-metodológico que compreenda geograficamente a paisagem em sua totalidade. Dessa maneira, o geossistema segundo uma concepção russo-soviética, compreendido como um sistema natural que realiza conexões sistêmicas com a esfera socioeconômica, se apresenta como um conceito mais atinente na compreensão da paisagem como um complexo natural. Nesse sentido, objetiva-se através dessa concepção teórico-metodológica, interpretar a paisagem em sua integridade no município de Areado-MG, que por meio da inter-relação de seus elementos, será definido uma proposição de zoneamento geocológico como aporte para o planejamento. Para tanto, foi necessário por meio desse suporte teórico, explanar sobre a paisagem e seus desdobramentos dentre a perspectiva sistêmica, tal como associar tal reflexão no planejamento no que se refere ao uso do patrimônio ambiental, concebido na íntegra por meio da concepção teórica-metodológica dos geossistemas. Para tanto, para a caracterização física do município foi preciso o levantamento do banco de dados cartográficos em geral na escala de 1/50000, sendo a compartimentação geomorfológica baseada em geral de acordo com a proposta de Nunes *et al.* (1995) e outros. Os mesmos se apresentaram como suportes para a definição das unidades de paisagem caracterizadas segundo a abordagem geossistêmica em correspondência ao seu nível topológico. Dentro disso, a compreensão integrada de todas essas informações, foram essencialmente precípuas para a realização do zoneamento ambiental, onde defini as aptidões de uso e restrições sobre o patrimônio ambiental. Portanto, constata-se que a abordagem geossistêmica é vital para a compreensão da paisagem em sua integridade, imprimindo, dessa forma, propostas adequadas dentro de uma geografia física aplicada, com viés de planejamento no uso dos variados recursos do patrimônio ambiental em consonância com o desenvolvimento da sociedade.

Palavras-chave: Paisagem. Teoria Geossistêmica. Geografia física aplicada. Planejamento.

ABSTRACT

The landscape presents multiple conceptual developments, thus, the landscape with regard to its dynamics, structure, functionality, represents itself as a complex system, an integrator with multiple systemic relationships between the different elements which form it. For this, it is required in this context a theoretical-methodological assumption which comprehends the landscape in its entirety. In this way, the geosystem according to a Russian Soviet conception, understood as a natural system that performs systemic connections with the socioeconomic sphere shows itself a more relevant concept in understanding the landscape as a natural complex. In this sense, it is aimed through this theoretical-methodological conception, to interpret the landscape in its integrity in the municipality of Areado-MG, that through the interrelation of its elements, is going to be defined an environmental zoning proposition as a contribution to the planning. Therefore, it was necessary under this theoretical support, to explain the landscape and its developments from the system perspective, such as associating such reflection in planning about the use of environmental heritage, conceived in full through the theoretical-methodological conception of geosystems. Thereby, it was required to the physical characterization of the municipality the survey of the cartographic database in general on the scale of 1/50000 which geomorphological compartmentalization generally based on the proposal by Nunes *et al.* (1995) and others. Those presented themselves as supports for the definition of landscape units characterized according to the geosystemic approach in correspondence to their topological level. Within that, the integrated comprehension of all these information was essentially fundamental for the realization of environmental zoning, where it was defined the usage skills and restrictions on environmental heritage. Thus, it is possible to verify that the geosystemic approach is vital to understanding the landscape in its entirety, manifesting, as a result, appropriate proposals within applied physical geography with planning bias in the use of the varied resources of the environmental heritage in line with the development of the society.

Keywords: Landscape. Geosystemic Theory. Applied physical geography. Planning.

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Figura 1	– Paisagem como um sistema de conceitos.....	29
Figura 2	– Esquema sobre a evolução histórica da ciência da paisagem.....	43
Figura 3	– Reação de um geossistema perante a imposição de um esforço ou tensão.....	44
Figura 4	– Modelo sistêmico do funcionamento da paisagem.....	51
Figura 5	– Mapa de localização do município de Areado-MG.....	62
Figura 6	– Fluxograma sobre os procedimentos metodológicos adotados no processo de organização dos dados temáticos do município.....	63
Figura 7	– Imagem do satélite imageador WorldView-2 para a definição das classes de uso e cobertura da terra para o ano de 2018 de Areado-MG. O limite do município é representado pelo polígono em destaque.....	66
Figura 8	– Mapa de localização dos pontos de análise em campo no município de Areado-MG e arredores.....	70
Figura 9	– A figura A: representa um Migmatito no Mirante rico em feldspato, quartzo, mica e piroxênio; B: Milonito no Morro do Canta Galo; C e D: Muscovita Quartzito no Morro do Pito; E, F e G: Gnaiss e Granada Biotita Gnaiss na Serra da Moquém, H e I: Gnaiss Milonitizado na Serra da Beca e Gnaiss respectivamente, J e K: Biotita Xisto e Muscovita Quartzito respectivamente na Serra dos Lemes e L: Granulito em domínio de morros estruturais.....	71
Figura 10	– A figura A representa o perfil do Mirante, B perfil no Morro do Canta Galo, C Verificação de Argissolo Vermelho em corte de estrada, D Topo do Morro do Pito, E Perfil na Serra da Moquém, F Verificação de Argissolo Vermelho Amarelo em Corte de estrada, G em Planície Fluvial com presença de Gleissolo, nesse caso o nível de água está há anos sem aumentar, ocupando a planície por pastagem, H e I Latossolo Vermelho e Latossolo Vermelho Amarelo respectivamente em domínio de colinas, J e K perfil na Serra da Beca e continuação da mesma, Latossolo Vermelho Amarelo e Latossolo Vermelho respectivamente, L solo de planície fluvial, M e N perfil na Serra dos Lemes, O topo da Serra dos Lemes.....	72

Figura 11 – Exemplares de tipos de rochas em Areado-MG. A figura (A) representa a Horblenda Gnaiss, com associação de anfibólios, em enquanto a figura (B) faz referência a um Gnaiss com bandamentos de minerais de quartzo com biotita, apresentando textura granoblástica e lepidoblástica.....	73
Figura 12 – Mapa geológico do município de Areado-MG.....	75
Figura 13 – Perfil da encosta situada na base da Serra da Beca em Areado, representando um Latossolo Vermelho com horizontes bem desenvolvidos, de textura argilosa.....	76
Figura 14 – Mapa de solos do município de Areado-MG.....	78
Figura 15 – Observação de tipos de relevo que margeiam a mancha urbana.....	79
Figura 16 – Mapa hipsométrico do município de Areado-MG.....	80
Figura 17 – Mapa de declividade do município de Areado-MG.....	81
Figura 18 – Mapa de uso e cobertura do município de Areado-MG.....	83
Figura 19 – Fluxograma de processo metodológico adotado na sistematização da compartimentação geomorfológica.....	88
Figura 20 – Carta topográfica do município de Areado-MG.....	89
Figura 21 – Relevo sombreado do município de Areado-MG.....	90
Figura 22 – Exemplo de código alfanumérico, onde o (D) é a morfologia de dissecação homogênea, (E) morfologia em controle estrutural, (cr) é a morfologia representada, nesse caso crista e o sistema binário em numeração significa a dimensão interfluvial e profundidade de dissecação respectivamente.....	93
Figura 23 – Mapa das morfologias do relevo do município de Areado-MG.....	95
Figura 24 – Legenda que apresenta os principais tipos de modelados presentes no município e suas principais características.....	96
Figura 25 – Principais modelados representados no município de Areado-MG, com uso e cobertura da terra.....	98
Figura 26 – Pontos amostrais da realização manual da delimitação dos compartimentos e seus dados morfométricos, onde A: DI (Dimensão interfluvial) =725 m e PD (Profundidade de dissecação) =228 m; B: DI=1150 e PD=293m; C: DI= 750 m e PD= 205 m.....	99
Figura 27 – Encostas suprimidas devido o avanço do Lago de Furnas. As imagens A e B representam a encosta erodida e a imagem C e D representam os sedimentos depositados na base da encosta.....	101

Figura 28 – Fluxograma dos procedimentos metodológicos para a definição das unidades de paisagem.....	104
Figura 29 – Exemplo de interpretação dos grupos de fácies no Morro do Canta Galo para a definição de unidades de paisagem. Fonte: adaptação do modelo aderido por Marques Neto, Oliveira e Dias (2016)	106
Figura 30 – Mapa de unidades de paisagem (grupos de fácies) do município de Areado.....	109
Figura 31 – Legenda do mapa de grupos de fácies individualizados e agrupados em classes de fácies.....	110
Figura 32 – Demonstração do Domínio Altimontano e Intermontano que caracterizam as duas classes de fácies que representam o município. Fonte: a autora, 2019.....	112
Figura 33 – A-Mirante (Crista Estrutural) e B-vista do Morro do Pito (Morro profundamente dissecado).....	113
Figura 34 – Cristas estruturais (DEcr-Serra da Beca à esquerda e Serra Negra à direita já no município de Alterosa) interceptada por uma planície flúvio-lacustres (Apfl) com nenhum nível de água presente devido às más condições de evasão do reservatório de Furnas. Interceptada às superfícies altimontanas há as superfícies intermontanas dominadas por morros e colinas.....	114
Figura 35 – Da esquerda para direita, crista estrutural (DEcr-Mirante) onde em sua base domina as atividades voltadas a cafeicultura e planície fluvial (Apf) dominada pela pastagem intermitente presença também de colinas (Dc) ao fundo.....	114
Figura 36 – Vista da Serra da Moquém que exemplifica a organização das unidades de paisagem no município de Areado. Ao fundo a crista estrutural (Serra da Beca-DEcr32), o morro medianamente dissecado (Dmmd12) e a Serra Negra (pertencente já ao município de Alterosa), tais são representantes da Superfície Altimontana (Classe de fácies I na individualização das unidades de paisagem), interceptadas pela Superfície Intermontana representada pelas colinas (Dc21).....	115
Figura 37 – Fluxograma representando os procedimentos adotados na obtenção do zoneamento.....	123
Figura 38 – Mapa de proposta de zoneamento geocológico do município de Areado-MG....	125

LISTA DE QUADROS

Quadro 1 - Divisão Taxonômica dos geossistemas proposta por Sochava (1978).....	48
Quadro 2 - Enfoque e métodos de análise da paisagem.....	56
Quadro 3 - Caracterização dos dados morfométricos adaptados do Projeto RadamBrasil (1970).....	92
Quadro 4 - Sistema de relevo adaptado proposto por Ponçano <i>et al.</i> (1981).....	92
Quadro 5 - Enquadramento do município de Areado no sistema de classificação geossistêmico de Sochava (1978).....	108
Quadro 6 - Organização do geossistema do município de Areado.....	128
Quadro 7 - Sistematização do enquadramento do município de Areado na proposta de zoneamento.....	129

LISTA DE ABREAVITURAS E SIGLAS

CAPES	Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoa de Nível Superior
CODEMIG	Companhia de Desenvolvimento Econômico de Minas Gerais.
COPAM	Conselho Estadual de Política Ambiental de Minas Gerais
CPRM	Companhia de Pesquisa de Recursos Minerais
DAP	Diâmetro Altura do Peito
DI	Dimensão Interfluvial
DNIT	Departamento Nacional de Infraestrutura de Transportes
G.T.P	Geossistema, Território, Paisagem
GMd4	Gleissolo Distrófico
IBGE	Instituto Brasileiro de Geografia Estatística
IPT	Instituto de Pesquisa tecnológica
LVAd1	Latossolo Vermelho Amarelo Distrófico
LVAd1	Latossolo Vermelho Amarelado Distrófico
LVd2	Latossolo Vermelho Distrófico
PF	Profundidade de dissecação
PIB	Produto Interno Bruto
PNMA	Política Nacional do Meio Ambiente
PVe2	Argissolo Vermelho Eutrófico
PVAe2	Argissolo Vermelho Amarelo Eutrófico
SEMAD	Secretaria de Estado de Meio Ambiente e Desenvolvimento Sustentável
SIRGAS	Sistema de Referência Geocêntrico das Américas
SRTM	Shuttle Radar Topography Mission (Missão Topográfica Radar Shuttle)
T.G.S	Teoria Geral dos Sistemas
UFJF	Universidade Federal de Juiz de Fora
UFLA	Universidade Federal de Lavras
UFV	Universidade Federal de Viçosa
UNIFAL	Universidade Federal de Alfenas
USGS	United States Geological Survey (Serviço Geológico dos Estados Unidos)

SUMÁRIO

CAPÍTULO 1: INTRODUÇÃO	18
1.1 OBJETIVO GERAL.....	21
1.1.1 Objetivos específicos	21
CAPÍTULO 2: A PAISAGEM E O GEOSSISTEMA NO CONTEXTO DA GEOGRAFIA FÍSICA	22
2.1 GEOGRAFIA E PAISAGEM.....	22
2.2 O MÉTODO SISTÊMICO, TEORIA GERAL DOS SISTEMAS E AS CONTRADIÇÕES COM A ABORDAGEM REDUCIONISTA.....	30
2.3 GEOSSISTEMAS E PAISAGEM	33
CAPÍTULO 3- A PAISAGEM COMO UNIDADE DE PLANEJAMENTO: UMA CONCEPÇÃO A PARTIR DA ABORDAGEM GEOSSISTÊMICA	41
3.1 A CONCEPÇÃO RUSSO-SOVIÉTICA SOBRE A ABORDAGEM GEOSSISTÊMICA.....	45
3.2 A PAISAGEM E O PLANEJAMENTO	51
CAPÍTULO 4: CARACTERIZAÇÃO DO MUNICÍPIO DE AREADO-MG	60
4.1 LOCALIZAÇÃO E CARACTERÍSTICAS GEOGRÁFICAS	60
4.2 PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS.....	63
4.2.1 Compilação de dados cartográficos de base em SIG	63
4.2.2 Procedimento de campo e laboratório com fins de edição de dados cartográficos sobre a caracterização do município de Areado	68
4.3 ASPECTOS GEOLÓGICOS	73
4.4 ASPECTOS PEDOLÓGICOS	76
4.5 CARACTERÍSTICAS GEOMORFOLÓGICAS	79
4.6 USO E COBERTURA DA TERRA	82
4.7 SÍNTESE DA CARACTERIZAÇÃO GEOGRÁFICA DO MUNICÍPIO DE AREADO.....	84

CAPÍTULO 5: COMPARTIMENTAÇÃO GEOMORFOLÓGICA DO MUNICÍPIO DE AREADO/MG: UM INSTRUMENTO DE ANÁLISE AMBIENTAL.....	85
5.1 A COMPARTIMENTAÇÃO GEOMORFOLÓGICA E SUAS CONTRIBUIÇÕES PARA A CIÊNCIA GEOMORFOLÓGICA.....	86
5.2 PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS.....	88
5.3 RESULTADOS E DISCUSSÕES	94
CAPÍTULO 6: AS UNIDADES DE PAISAGEM NO MUNICÍPIO DE AREADO, SUL DE MINAS GERAIS: UMA PROPOSTA DE ESTUDO AMBIENTAL INTEGRADO A PARTIR DA CONCEPÇÃO GEOSISTÊMICA.....	102
6.1 PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS.....	103
6.2 RESULTADOS E DISCUSSÕES	107
CAPÍTULO 7: ZONEAMENTO GEOECOLÓGICO EM AREADO, SUL DE MINAS GERAIS: UMA PROPOSTA A PARTIR DA CONCEPÇÃO GEOSISTÊMICA.....	117
7.1 ZONEAMENTO GEOECOLÓGICO E O PLANEJAMENTO MUNICIPAL.....	118
7.2 A APLICAÇÃO DO CONCEITO DE GEOSISTEMA PARA A PROPOSTA DE ZONEAMENTO	120
7.3 PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS.....	121
7.4 RESULTADOS E DISCUSSÕES	124
CAPÍTULO 8- CONSIDERAÇÕES FINAIS	130
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	134
APÊNDICE A - Dados morfométricos para a definição das morfologias do município de areado, sul de minas gerais	141
APÊNDICE B - Resultados das análises de solo realizados pelo laboratório do departamento de ciências do solo da universidade federal de lavras	144
APÊNDICE C - Sistematização dos dados de campo nos pontos disseminados no município de Areado-MG	148
APÊNDICE D – Definição do grupo de fácies da Serra da Moquém (DEcrfm 13).....	151
APÊNDICE E – Definição do grupo de fácies do Mirante (DEcr 13).....	152

APÊNDICE F – Definição do grupo de fácies da Serra da Beca (DEcr 32)	153
APÊNDICE G – Definição do grupo de fácies dos Morros Alongados em controle estrutural DEma (32)	154
APÊNDICE H- Definição do grupo de fácies nos Morros em Controle Estrutural (DEm 32).....	155
APÊNDICE I – Grupos de fácies das Colinas associadas a Morros (Dcm 21).....	156
APÊNDICE J – Definição do grupo de fácies nas Colinas (Dc 11).....	157
APÊNDICE K – Definição do grupo de fácies nas colinas (Dc 21).....	158
APÊNDICE L – Definição do grupo de fácies nas Planícies Fluviais	159
APÊNDICE M – Definição do grupo de fácies dos Morros Alongados e Patamares sob influência urbana (DEma 32)	160
APÊNDICE N – Definição do grupo de fácies das Colinas associados a morros sob influência urbana.....	161
APÊNDICE O – Definição do grupo de fácies das Planícies Fluviais sob influência urbana.....	162
APÊNDICE P – Definição do grupo de fácies das Planícies Fluviais Lacustres Antropogênicas.	163

CÁPITULO 1: INTRODUÇÃO

A Ciência Geográfica é responsável pelo estudo da relação intrínseca entre sociedade e natureza, buscando compreender a organização dos fenômenos, a distribuição, as interferências na dinâmica da esfera geográfica e todos os processos ocorrentes na superfície terrestre, tal como a espacialidade admitida pelos fenômenos geográficos. Dessa forma, a paisagem assume uma categoria de estudo de extrema importância na ciência geográfica. A esse respeito, verifica-se que o estudo da paisagem dentro da sistematização da geografia como ciência moderna, tem seu enfoque no século XIX, segundo Rodriguez, Silva e Cavalcanti (2007), com os célebres percursores Alexander Von Humboldt e Dokuchaev, os quais tiveram uma importante participação na fundamentação de ideias que influenciaram respectivamente as escolas alemãs e soviéticas sobre a concepção de paisagem como uma unidade complexa formada pela interação de diferentes geoelementos.

Dessa forma, de acordo com o desenvolvimento histórico das sociedades e o surgimento de novas demandas junto à ciência, a Geografia deixa de ser um campo meramente acadêmico para ser uma ciência que concede subsídios de estudo e intervenção nos problemas que circundam o contexto social contemporâneo, principalmente quando se refere às demandas de planejamento e gestão. Nesse sentido, a Geografia Física por mais que apresente um embasamento científico em sua criação também com viés naturalista, ela não visa apenas descrever, comparar, espacializar os dados, ou seja, compreender somente os elementos bióticos e abióticos em um determinado espaço, mas privilegia as integridades das múltiplas relações que os diversos componentes da paisagem apresentam, sendo a paisagem uma unidade de estudo na Geografia de extrema importância na verificação das relações entre o meio natural, a sociedade e sua organização.

Assim, o estudo da paisagem demonstra-se extremamente importante no contexto atual, com distintas implicações em diferentes áreas do conhecimento científico e nesse sentido destaca-se o estudo ambiental integrado. Diante disso, enquanto no início do século XIX predominavam estudos temáticos, individualizados, com uma abordagem que procurava assumir as particularidades das paisagens e seus destaques regionais, já no século XX a geografia física assume a necessidade de estudar a paisagem de forma integrada, em sua totalidade. Pois, a mesma se apresentava como um sistema cada vez mais complexo, e as demandas da sociedade se aperfeiçoaram principalmente no que se refere às interferências na natureza e a necessidade de planejamento e gestão territorial.

Nesse sentido, a teoria geral dos sistemas teve uma participação fundamental na admissão pela ciência geográfica, que fundamentou por meio do estudo sistêmico, os processos e inter-relações dos componentes que fazem parte do sistema complexo dinâmico da paisagem. Assim, influentes autores como Bertalanffy (1937), formulador da teoria, Sochava (1977, 1978), Bertrand (1968), Tricart (1977), Troll (1950)¹ dentre outros, se apresentaram como importantes engendrados da referida teoria na Geografia. Nesse sentido, a ótica sistêmica amplia as possibilidades de retratar a paisagem em suas múltiplas e facetadas dimensões, sendo, portanto, uma abordagem de importante contribuição para produção do conhecimento científico em diferentes áreas acadêmicas. Dessa forma, ao longo do desenvolvimento da sociedade e a complexidade que assume a relação entre sociedade e natureza, o entendimento sobre paisagem é modificado significativamente com fins de correspondência das determinadas demandas e objetivos, e desse modo exigiu para uma concepção geográfica da natureza (ROSS, 2006) um pressuposto teórico-metodológico que pudesse compreender a paisagem em sua totalidade.

Nesse caso, o geossistema a partir da concepção russo-soviética, compreendido como um fenômeno natural, se apresenta como um conceito mais propício no estudo da paisagem, devido apresentar na íntegra, a admissão do método sistêmico para seus estudos geográficos, compreendendo, assim, a paisagem como um sistema dinâmico formado pela interação de diferentes geocomponentes, sejam eles físicos ou humanos que manifestam suas relações em conexões sistêmicas. Com isso, o sentido dado à paisagem seja pelo seu aspecto meramente estético e a sua condição funcional geocológica, teve uma evolução histórica de acordo com a organização das sociedades. Assim, a paisagem por meio da doutrina dos geossistemas, permitiu que a mesma fosse compreendida em sua integridade como um sistema natural, formado pela inter-relação de diferentes elementos sejam bióticos ou abióticos em conexão com a esfera socioeconômica, que por sua vez influencia em uma abordagem multiescalar a sua estrutura e funcionalidade (CHRISTOFOLETTI, 1999).

Nesse sentido, o geossistema enquanto conceito empregado no estudo da paisagem, admite a mesma como uma unidade estratégica de planejamento, pois conhecer a mesma em sua integridade nas múltiplas inter-relações dos geocomponentes que a formam, aponta maior potencial de conhecer a paisagem em sua completude, ou seja, do seu todo sistêmico. Permite dessa maneira, que o conhecimento das integridades espaciais conceda subsídios para tomada

¹TROLL, C. A paisagem geográfica e sua investigação [...]. Tradução por Gabrielle Côrrea Braga. Rio de Janeiro: UERJ, NEPEC, n.2, p. 1-7, jun. [1970 (1950)]. Versão espanhol do original alemão com o título: Die Geographische landschaft und ihre Erforschung. O texto apresentação trechos do original.

de decisões coerentes sobre o uso de áreas segundo suas aptidões ou restrições de uso, com vista nos diferentes quadros de fragilidade, com fins de planejamento do patrimônio ambiental, que se apresenta como uma ideia de preservação dos bens naturais incorporados com seus valores específicos para as gerações futuras, em que “[...] a noção do meio ambiente está como um bem que o direito reconhece e protege, como patrimônio ambiental” (DE SOUZA, 2010, p.19). Seguindo esse raciocínio, levou-se a efeito de acordo com esse preâmbulo, a presente pesquisa no município de Areado, sul de Minas Gerais. O trabalho se fez necessário diante da escassez de estudos na área e as problemáticas ambientes recorrentes, já que não há bases cartográficas consolidadas para a escala do município que seriam viáveis para investigações que envolvem práticas de gestão territorial e planejamento. Diante disso, objetiva-se realizar uma proposta de planejamento da paisagem no município, tendo na matriz epistemológica o geossistema como referência, assim, o estudo torna-se um potencial aporte para práticas adequadas sobre o uso do patrimônio ambiental no município. Dessa forma, a pesquisa presente nessa dissertação foi organizada em uma estrutura de capítulos relativamente autônomos, cada um em geral com a sua própria reflexão teórica, metodológica e resultados obtidos, conforme a descrição abaixo:

O capítulo 1 apresenta a introdução sobre o contexto a ser considerado e seus cenários dentre a proposta da concepção geossistêmica na perspectiva da ciência geográfica, seguido pela apresentação da área de estudo, justificativa da viabilidade do desenvolvimento da pesquisa, os objetivos da pesquisa e ao fim a estrutura da configuração deste trabalho. A revisão bibliográfica principal está sistematizada nos capítulos 2 e 3, respectivamente: “A paisagem e o geossistema no contexto da Geografia Física” e “A paisagem como unidade estratégica de planejamento”. O primeiro contextualiza o estudo da paisagem sob um viés do conceito de geossistema e o último defende a paisagem pela abordagem geossistêmica como uma unidade vital no processo de construção do planejamento. O capítulo 4 apresenta a caracterização do município de Areado, contextualizando suas características e os procedimentos para edição dos produtos cartográficos, que expressam as informações que o município carecia de dados, o que por sua vez, apontaram uma tentativa de proposta de caracterização mais próxima da realidade da escala do município.

O capítulo 5 é definido por “Compartimentação geomorfológica do município de Areado: um instrumento de análise ambiental”, o mesmo retrata a compartimentação como um procedimento atinente no processo de definição dos modelados da área de estudo. O capítulo 6 é estabelecido por “As unidades de paisagem no município de Areado, sul de Minas Gerais: uma proposta de estudo ambiental integrado a partir da concepção geossistêmica”, esse

fundamentou-se que a partir da integração dos resultados dos atributos obtidos nos capítulos 4 e 5, originou-se a definição das unidades de paisagem, seguindo o raciocínio teórico e metodológico da abordagem geossistêmica.

O capítulo 7 é delimitado pelo “Zoneamento geocológico em Areado, sul de Minas Gerais: uma proposta a partir da concepção geossistêmica”, que discorrerá o zoneamento como um instrumento essencial para o planejamento, sendo as unidades de paisagem um aporte vital nesse processo de construção. Em subsequência, o capítulo 8 apresenta as considerações finais da pesquisa. Assim, com base no banco de dados temáticos editados e especificado no capítulo 4, foi possível definir as unidades de paisagem, conforme demonstrado pelo capítulo 6, que se apresentou como critérios para a definição das zonas constatadas no capítulo 7, expressando sobre as potencialidades e limitantes de uso das áreas.

1.1 OBJETIVO GERAL

Objetiva-se definir neste trabalho uma proposta de planejamento da paisagem no município de Areado, sul de Minas Gerais, tendo a concepção geossistêmica como referência teórica-metodológica.

1.1.1 Objetivos específicos

- Abordar as potencialidades da paisagem dentro o contexto de desenvolvimento da ciência geográfica e suas implicações como unidade estratégica de planejamento segundo a concepção geossistêmica;
- Compreender o sistema geomorfológico e as demais características das unidades de paisagem sob o enfoque sistêmico, com fins em um diagnóstico ambiental como apoio ao estudo integrado da paisagem e ao zoneamento;
- Interpretar as relações entre uso e cobertura da terra, litologia e formação pedológica aos compartimentos geomorfológicos, atinando a partir dessa investigação sobre a dinâmica e funcionalidade do sistema ambiental, considerando as influências antropogênicas neste processo;
- Estabelecer proposta de ação para o uso da terra e do patrimônio ambiental por meio do zoneamento geocológico, o que será viável como ferramenta estratégica de gestão.

CAPÍTULO 2: A PAISAGEM E O GEOSISTEMA NO CONTEXTO DA GEOGRAFIA FÍSICA

A ciência geográfica apresenta distintas mudanças de acordo com sua evolução epistemológica. Diante disso, a paisagem se apresenta como uma unidade de estudo de extrema importância no contexto de investigação da geografia. Da sua característica naturalista à aplicada, a geografia sempre se preocupou em compreender os elementos e fenômenos que compõem o sistema ambiental, todavia foi somente a partir do século XIX com sua sistematização como ciência, que a geografia se atenta para a complexidade da relação homem e meio.

Nesse sentido, a partir das contribuições da Teoria Geral dos Sistemas, fundamentada pela análise sistêmica através de Bertalanffy no início do século XX, a ciência geográfica deixa de ser uma área científica restringida a sua atuação acadêmica para se admitir como uma ciência aplicada, principalmente no que se refere ao gerenciamento de dimensões territoriais significativas. Para isso, a demanda por um conceito de abordagem dentro da ciência geográfica, que permitiria estudar a paisagem em seu todo sistêmico, tal como sistematizar as relações complexas no contexto contemporâneo da humanidade e o meio geográfico natural, fez com que a nova concepção geográfica de natureza (ROSS, 2006), se revelasse por meio do conceito de geossistema.

Portanto, mediante as demandas científicas de compreensão dos fenômenos em sua complexidade, o conceito de geossistema no campo da geografia, significou um contexto revolucionário em uma geografia física moderna. Pois, a partir da admissão do geossistema como um conceito pertinente no estudo da paisagem, o mesmo a compreende como uma unidade complexa de funcionamento sistêmico, formada por múltiplos elementos naturais que se apresentam em conexão sistêmica com a dimensão socioeconômica.

2.1 GEOGRAFIA E PAISAGEM

Desde a origem do homem no planeta Terra, já se constava a presença da alteração do meio natural originada pela relação das atividades humanas e a necessidade de exploração dos recursos naturais para satisfazer seus anseios. Assim, verificam-se problemáticas ambientais, colapso de populações desde tempos remotos, a exemplo disso, destaca-se a população dizimada no contexto da Ilha Rapa Nui (Ilha de Páscoa) - abordada de forma célebre na obra

“*Colapso: como as sociedades escolhem os fracassos ou o sucesso*” de Diamond (2007) - situada no Oceano Pacífico, onde se encontram o que permaneceu dos povos Rapanui.

Tal civilização mencionada, sofreu um decréscimo significativo em sua população, indicativo esse da degradação ambiental, afetando os recursos naturais da ilha, conforme as práticas indevidas de manejo, principalmente do corte de madeira e de inserção de espécies não nativas na região, o que caracterizou segundo Diamond (2007, p. 69) “o exemplo mais extremo de destruição de florestas no Pacífico”. Além desses que exemplificam a situação, há na história da humanidade os povos egípcios que dependiam das margens do rio Nilo para as práticas agrícolas, e que devido ao uso exacerbado do solo, o mesmo se apresentou impróprio para persistência dos cultivos, gerando consequências aos povos que dependiam das atividades baseadas na agricultura para sobrevivência.

Nessa situação e de tantos outros exemplos, verificam-se as contradições da relação do homem e natureza há muito tempo, que por sua vez no contexto do homem contemporâneo, ou seja, na sociedade hodierna, onde as práticas e atividades desenvolvidas segundo o progresso intelectual e técnico da humanidade foram acentuadas a partir do século XVIII, provocou uma relação ficou cada vez mais intensa. Assim, o anseio de produção e organização espacial segundo a impressão dos seus desejos e progresso, acabou consequentemente gerando ainda maiores prejuízos e colapsos tanto sociais, como ambientais, concomitantemente interligados aos reflexos de ações humanas indevidas e exacerbadas, refletindo a uma condição de como se o aproveitamento dos recursos naturais em escala planetária para satisfação de suas necessidades, fossem inesgotáveis.

Evidencia-se, assim, que o homem desde que deixou de ser nômade, a sua organização e produção espacial, esteve intrinsecamente relacionada com a mudança da dinâmica dos sistemas ambientais, e o que se observa atualmente são áreas extensas de vegetação nativa, por exemplo, que abriga grande biodiversidade, sofrerem supressão para conceder o local em prol do desenvolvimento de monoculturas, ou para expansão de tecidos urbanos. Assim, foi o que ocorreu com as cidades de São Paulo e Rio de Janeiro, que no contexto histórico de ocupação, a floresta como a Atlântica, foi reduzida a uma inestimável taxa ao logo do processo de apropriação. Tal condição desencadeia novas configurações espaciais, o que afeta a integridade dos componentes do meio natural. Assim:

O processo de desenvolvimento tecnológico e as mudanças de hábitos e costumes aliados às crescentes necessidades humanas por consumo de produtos diversos, em busca de maior conforto, menor esforço, melhor alimentação, mais prazer e lazer, impõe maior necessidade de apropriação de recursos naturais, ora para extrair essências nativas, ora para minerar, cultivar e/ou criar. Esse processo dinâmico e intenso obrigada à expansão das áreas de cultivo, de criação e de mineração, bem como exige maior capacidade produtiva dos lugares. Esses são os fatores motores que proporcionaram arranjos e rearranjos espaciais dos territórios. (ROSS, 2006, p.60).

Nesse sentido, existem vários campos científicos de estudo da natureza, dos fenômenos naturais e suas implicações, tal como da relação do ser humano com o meio no qual está inserido, havendo inúmeros desdobramentos mediante essa concepção, ainda mais no contexto atual que tal interação é feita em variados contextos. Assim, a definição do campo de atuação e estudo, com suas definições metodológicas em todos os setores científicos são de extrema importância, e não é diferente com a geografia, sendo um campo científico que possui sua sistematização como ciência moderna somente a partir do século XIX, tendo como os célebres precursores Alexander Von Humboldt e Karl Ritter. No decorrer do desenvolvimento da ciência no campo teórico e metodológico foi definido seu objeto e categorias de análises de acordo com o pensamento epistemológico inserido no determinado contexto histórico.

Portanto, paisagem é uma categoria de estudo vital para a compreensão da relação sociedade e natureza, sendo uma abordagem de inestimável relevância na geografia. Nesse sentido, destaca-se Alexandre Von Humboldt (1769-1859), naturalista alemão, que segundo Claval (2006) apresentava uma proposta científica de demonstrar empiricamente a harmonia universal da natureza, utilizando o método comparativo, com fins de asseverar sobre as distribuições das diferenças regionais das paisagens da esfera geográfica.

Por esse ângulo, o termo paisagem possui diferentes implicações conceituais e linhas epistemológicas ao longo do contexto histórico que envolve o desenvolvimento da ciência geográfica. Nesse sentido, a noção de paisagem estética, delimitada pelo campo visual, interligada pela contemplação da natureza e o registro da materialização do que é visível, se encontra desde os primórdios, por exemplo, através das pinturas rupestres. Já no que se refere ao renascimento europeu, por exemplo, tal dimensão artística faz do conceito de paisagem uma categoria importante, com valor mensurável, aqui a paisagem ganha o sentido de beleza cênica, de vislumbre artístico e acepção romantizada. Em contrapartida, por sua vez, já no século XIX com a sistematização da geografia como ciência, a paisagem como categoria de estudo geográfico, ganha, portanto, significância com viés científico, assim, as estruturas territoriais, as distribuições das variadas paisagens, exigem nesse contexto mais atenção do que o aspecto estético.

Desse modo, ressalva-se que a escola alemã, precursora do desenvolvimento da geografia como ciência da paisagem, ganha um sentido com viés naturalista, associada ao termo *Landschaft*. Em contrapartida, os franceses tendo como aporte as concepções de Vidal de La Blache, demonstra pelo possibilismo, na perspectiva neo-lamarckiana, a ideia de gêneros de vida, que ressalvam as atividades sociais como modificadoras do meio natural, acentuando a relação intrínseca e funcional sociedade e natureza, já que a ação humana é um agente, que modifica e inserem culturalmente novos componentes no espaço, por meio do aproveitamento das possibilidades concedidas pela natureza, imprimindo, portanto, novas formas ao espaço geográfico. Desse modo, ressalva:

A geografia, ao estudar as paisagens naturais, evoluiu em duas direções: Uma predominantemente biofísica (que partiu dos estudos de Humboldt e Dokuchaev) e que formou fundamentalmente as escolas alemã e russo-soviética e que concebia paisagem como complexo natural integral; uma predominantemente sociocultural, que analisava a paisagem como um espaço social, ou uma entidade perceptiva. A paisagem natural se conceitualizava acima de tudo como uma visão fragmentada dos componentes naturais. Esta foi a essência das escolas francesas, anglo-saxônica e europeia- ocidental. (RODRIGUEZ, SILVA e CAVALCANTI, 2007, p. 20.).

Portanto, as escolas alemã e francesa, apesar de apresentarem definições diferentes no que se refere ao estudo da paisagem no campo científico da geografia, ambas se dedicam sobre o estudo das causas relacionadas aos fenômenos recorrentes na superfície terrestre, o que por sua vez, é uma importante conquista em relação à geografia tradicional. Todavia, é necessário destacar as diferenças sobre a concepção de paisagem, que remetem as linhas epistemológicas de *Landschaft*, *Landscape* e *Paisagé*, sendo a dimensão regional o grande diferencial entre elas, pois, a escola alemã privilegia a distribuição territorial dos fenômenos naturais, enquanto a concepção *Landscape* se preocupa como se apresenta as relações homem e meio, e a *Paysagé* apresenta uma abordagem referente a uma questão culturalista, no que se refere a relação dos grupos com o meio.

Nesse aspecto, Claval (2006, p.80-86) destaca:

[...] a promoção da paisagem como campo de estudo privilegiado não demora: é proposto por Schluter num artigo de 1897. A palavra *Landschaft* constitui-se rapidamente e permanece ativa até depois da década de 60 do século XX. Combina a análise dos aspectos visuais da paisagem e o estudo da organização regional do espaço. [...] Os Alemães insistem mais particularmente nas paisagens e nas abordagens regionais. Os Franceses manifestam um vivo interesse pelas relações dos grupos e do ambiente, e fixam-se sobretudo nas estruturas regionais. Nos Estados Unidos, a escola de Berkeley dá ênfase às paisagens e as relações homem/meio.

Assim, a concepção de paisagem associada a uma dimensão cultural ou natural repercutiu no desenvolvimento da ciência geográfica, onde intelectuais geógrafos individualizavam uma paisagem natural constituída por elementos do meio biofísico intocado e inalterado pelas ações humanas, e a cultural que estaria associada aos componentes inseridos pelo homem no seu contexto histórico, afetando a condição primitiva do sistema ambiental, originando, assim, ambientes artificiais.

Todavia, no contexto atual, a concepção de uma paisagem natural definida como uma condição sem nenhuma interferência da presença da raça humana é inviável, já que toda a superfície da Terra mesmo que indiretamente recebem reflexos oriundos das atividades de produção da humanidade. O exemplo disso, encontra-se na Antártida, espaço onde a presença humana é quase inexistente, porém, recebe reflexos das atividades humanas pelas mudanças de temperatura em escala global, promovendo interferência, assim, na dinâmica natural do ambiente, dado o derretimento das calotas polares.

Nessa lógica de pensamento, mesmo dentre a concepção de Humboldt sobre a paisagem embasada em uma condição naturalista, o mesmo concorda que a natureza não pode ser interpretada simplesmente como uma somatória de elementos, e sim pela sua integridade, assim como discute Morin (2001). Portanto, a paisagem deveria ser compreendida em sua totalidade, já que a mesma é constituída por interações de diferentes atributos.

Dessa maneira, esse contexto já demonstrava que o caráter de uma ciência tradicional e mecanicista já se apresentava insuficiente diante das transformações que a relação homem e meio se apresentava. Por conseguinte, no século XX, a complexidade dessa relação exige uma nova forma de analisar os fenômenos. Dessa maneira, a práxis científica reducionista é contestada pela admissão na esfera científica da Teoria Geral dos Sistemas, dessa maneira, a ótica fragmentada, simplicista e unilateral é substituída aos poucos pela abordagem sistêmica.

A teoria geral dos sistemas sistematizada por Bertalanffy no início do século XX, considera sistema como uma unidade formada por fenômenos que possuem uma integração intrínseca entre seus atributos, apresentando uma dinâmica funcional. Dessa forma, à medida que o contexto da realidade se modifica, os níveis de complexidade dos problemas da relação entre a esfera física e a socioeconômica também são acentuados, forçando uma visão holística e dinâmica de todo o conjunto das relações de produção entre o meio e as ações humanas.

Assim:

O interesse atual nos sistemas foi provocado à medida que se acumularam conhecimentos e as investigações foram indo descobrindo novos objetos de pesquisa e estudadas as relações entre eles, conduzindo à necessidade de analisar uma grande quantidade de variáveis sendo impossível estudar tais situações complexas por métodos tradicionais. (RODRIGUEZ, SILVA E CAVALCANTI, 2007, p. 41.).

Ainda nesse contexto, a geografia física no final do século XIX, possui dois desdobramentos de extrema importância, a primeira no que se refere a ótica ecológica e a segunda sobre a caracterização física do meio. Nesse sentido, Claval (2006, p.81-82) ressalva:

No final do século XIX desenham-se duas orientações em geografia física: a primeira procura-se compreender a originalidade global dos ambientes, na ótica ecológica que está a afirmar; a segunda debruça-se alternadamente sobre as formas do terreno, o clima ou a vegetação. 1) O ponto de vista ecológico é adoptado sobretudo nos países de língua alemã e naqueles em que o pensamento alemão é influente. Ainda não se está a pensar em termos de ambiente global, mas a ênfase dada à paisagem-tanto em geografia física como em geografia humana-leve a abordar de maneira sintética o que diz respeito ao domínio natural ao interesse pelas modificações que a ação dos homens nele imprime. [...] os estudos temáticos têm muito mais relevo em geografia física do que as abordagens sintéticas. Isto compreende-se facilmente na geomorfologia: a sua história é indissociável, durante todo o século XIX, da história da geologia e das controvérsias sobre a duração da sua evolução. O conhecimento do terreno é igualmente um dos objetivos centrais nas tarefas dos oficiais topógrafos, que herdaram bastantes pontos de vista da tradição dos engenheiros geógrafos.

Ainda sob essa ótica, a geografia com o enfoque naturalista ambiental, reconhecida em sua essência como a ciência da paisagem, verifica-se que anteriormente à admissão da teoria geral dos sistemas, a mesma já apontava o interesse de compreender as funções ecológicas da paisagem. Com a teoria geral dos sistemas presente na área científica no século XX, o método sistêmico permitiu que a ciência geográfica compreendesse os fenômenos em seu todo sistêmico, não restringido à análise fragmentada de seus componentes, tão pouco somente as suas funções ecológicas. Assim, com a adoção dos princípios da teoria geral dos sistemas na ciência geográfica, o conceito de geossistema demonstra-se eficiente no estudo da paisagem em sua integridade, acrescentando em sua investigação as relações entre a sociedade humana e o meio natural. Dessa forma, a paisagem como uma unidade geocológica, apresenta uma dimensão espacial e funcional na superfície terrestre.

Segundo Ross (2006), franceses e russos-soviéticos se aportam nas definições de ecossistema de Transley (1935) e de paisagem ecológica de Troll (1950) - sistematizador da ciência da geocologia da paisagem- no início do século XX. Tal concepção foi de extrema importância para a definição de geossistema. Assim sendo, a paisagem se apresenta como uma

categoria fundamental para a compreensão da dinâmica e funcionalidade dos sistemas ambientais, dentro da concepção de uma unidade que expressa uma representação de interação de fatores naturais, sociais, culturais e econômicos a partir de uma abordagem que contempla a compreensão do conjunto.

Diante do mencionado, verificam-se em uma abordagem de desenvolvimento histórico da ciência geográfica e seu progresso, que o conceito de paisagem também adquire novas significâncias. Nesse sentido, em uma geografia no contexto do final do século XIX, o possibilismo permitiu a reflexão não mais meramente naturalista, descritiva com base conceitual de paisagem natural, e sim como as atividades humanas são refletidas no espaço pelas possibilidades que os recursos oferecem, mediante a capacidade dos grupos sociais de aproveitá-los ou alterá-los. Já no século XX, o sistema de conceito sobre paisagem vai se aperfeiçoando, visto que as problemáticas ambientais se emergem, à medida que o avanço capitalista se desenvolve, e dessa maneira exige a compreensão geográfica da natureza sob a perspectiva de sistema, assim, o conceito de paisagem evolui no sentido que a mesma representa um sistema de conjunto de atributos sejam eles naturais, sociais, socioeconômicos e culturais com caráter dinâmico e evolutivo (CAVALCANTI, 2014).

Dessa forma, a partir de um enfoque sistêmico na concepção geográfica, a paisagem é uma unidade formada pelas interações dos atributos de distintas características, apresentando uma integridade definida com funcionamento sistêmico, por meio de conexões com a esfera socioeconômica e cultural. Assim, caracteriza:

A paisagem é definida como um conjunto inter-relacionado e formações naturais e antropogênicas, podendo-se considerá-la como: um sistema que contém e reproduz recursos; com um meio de vida e da atividade humana e como um laboratório natural e fonte de percepções estéticas. (RODRIGUEZ, SILVA e CAVALCANTI, 2007, p. 19.).

Portanto, a paisagem é compreendida como um sistema de conceitos como demonstrado pela figura 1. Assim, a mesma é apresentada como uma entidade geoecológica, com conteúdo tanto ecológico como geográfico, que em sua totalidade possui dimensões espaciais e temporais, com caráter dinâmico e funcional, utilizando de uma abordagem sistêmica para a compreensão de sua integridade. Dessa forma, as paisagens se divergem em diferentes regionalizações de acordo com suas características sejam elas sociais, culturais ou naturais. Como é ressaltado pelos autores na linha de tratamento da categoria de paisagem:

A paisagem é vista como um sistema de conceitos, atrelados em três níveis de sistemas ambientais, a paisagem natural (ecossistemas), formada pela interação de elementos e componentes naturais e antro-po-culturais; a paisagem social, vista como área onde vive a sociedade humana, o ambiente de relações espaciais que tem importância existencial para a sociedade; a paisagem cultural, resultado da ação da cultura ao longo do tempo, modelando-se por um grupo social a partir de uma paisagem natural. Inclui a paisagem visual, o percebido e o valorizado. (RODRIGUEZ, SILVA e CAVALCANTI, 2007, p. 54.)².

Figura 1 - Paisagem como um sistema de conceitos

NÍVEIS DE INTERPRETAÇÃO		LEITURAS DA PAISAGEM	CATEGORIAS DA PAISAGEM	APLICAÇÕES DA PAISAGEM
PAISAGEM GEOSSISTEMA	PAISAGEM CULTURAL			
	PAISAGEM SOCIAL	ESTÉTICA ARTÍSTICA SENTIMENTAL	FONTE DE RECEPÇÕES	PLANEJAMENTO TERRITORIAL
	PAISAGEM ANTROPO-NATURAL		CONSERVAÇÃO DO FUNDO GENÉTICO	ASSIMILAÇÃO TECNOLÓGICA
	PAISAGEM NATURAL		LABORATÓRIO NATURAL	MANEJO E GESTÃO MONITORAMENTO E CONTROLE
BASE DE PRODUÇÃO	HOMEM	SOCIAL CULTURAL ARQUITETÔNICA		
BASE DE PRODUÇÃO	MEIO AMBIENTE PAISAGÍSTICO			

Fonte: Rodriguez, Silva e Cavalcanti (2007, p.17).

Nesse sentido, dizem Rodriguez, Silva e Cavalcanti (2007, p. 17.): “A visão sistêmica e integradora do geossistema, permite de tal como, passar a um nível superior de complexidade no entendimento da paisagem cultural, visto como uma marca que expressa uma civilização e uma determinada relação natureza e sociedade.” Diante disso, tal unidade visível (CALVANCANTI, 2014), é percebida, interiorizada, e os reflexos dessas percepções no espaço de acordo com as características de cada grupo social, denota sobre as relações sociais e existenciais, apresentando uma dimensão temporal, já que a realidade da paisagem é modificada ao longo do tempo, ou seja, a mesma não é estável nem diante da categoria temporal nem espacial. Sendo, portanto, o geossistema um conceito que permite a análise dessas complexidades de conexões entre esferas.

Dessa forma, à medida que as realidades se modificam de acordo com o contexto histórico da sociedade, a fundamentação da ciência geográfica se desenvolve. A dimensão sobre o conceito de paisagem e a forma como a mesma é retratada também é modificada, e há ainda nesse processo de construção, algumas divergências que não podemos desconsiderá-las ou anulá-las uma em relação às outras, pois fazem parte da dinâmica de evolução e construção da

²Verificar tal dimensionamento citado na figura de categorias- chaves da linha de pensamento da geografia ambiental elaborada pelos autores.

ciência. Aliás, quando a concepção científica é flexível, torna-se efetivamente em um indicador de viabilidade, conforme Sochava (1977).

2.2 O MÉTODO SISTÊMICO, TEORIA GERAL DOS SISTEMAS E AS CONTRADIÇÕES COM A ABORDAGEM REDUCIONISTA

Segundo Uhlmann (2002) com a Teoria Geral dos Sistemas (T.G.S) formulada no século XX, a práxis científica reducionista de Newton e o determinismo de uma ciência mecanicista e cartesiana de Descartes foram condicionadas à contestação por essa nova visão sistemática, que privilegia o contexto e a totalidade. De acordo ainda com o mesmo autor citado, o precursor da teoria geral dos sistemas foi o biólogo austríaco Bertalanffy que no início do século XX, descrente de uma ciência mecanicista, almejava a compreensão das diferenças entre o sistema físico e o biológico, com fins de aplicar tais modelos na realidade (ARAÚJO, 2016). Portanto, considerada como uma ciência de aporte teórico complexo, não é reduzida apenas no aspecto ambiental e ecológico, ou seja, a T.G.S apesar da sua formalização por meio de um biólogo, a mesma apresenta desdobramentos para outras ordens, sejam elas de cunho político, ambiental ou social.

A práxis científica reducionista, tal como as visões mecanicistas sofreram no século XX, com a admissão dessa nova perspectiva na ciência, distintas contestações. Desse modo, a teoria sistêmica faz uma crítica a compreensão de uma realidade total reduzida impreterivelmente pelo estudo das partes, sendo que o total é a essencialidade das mesmas, pois essas últimas estão dentro de uma integridade contextual, que permite por meio de suas integrações, a funcionalidade e organização dos sistemas.

Assim, em contrapartida o que era defendido por uma visão mecanicista, que para o entendimento do total bastaria o entendimento das propriedades do particular, a abordagem sistêmica aponta que a adsorção do processo está intrinsecamente correlacionada com a contextualização das mesmas, ou seja, a totalidade é entendida em correspondência sistêmica, as partes pertencem a esse sistema não pelas suas particularidades e sim pelas suas inter-relações e vínculos intrínsecos que apresentam com o ambiente. Dessa forma, uma das plenas necessidades do campo científico clássico que tinha como principais características o modo fragmentário e reducionista, era por sua vez a integração, a qual tornou-se vigente nas ciências através da abordagem sistêmica. Dessa maneira, a T.G.S revoluciona o processo científico, quando em sua atuação o mesmo denota a integração e interdisciplinaridade, disseminando seus preceitos em distintas áreas científicas.

Nesse contexto, de acordo com a Araújo (2016) a abordagem sistêmica em sua complexidade formaliza a teoria geral dos sistemas, que por sua vez denota sua interpretação por meio da interdisciplinaridade dos fenômenos que ocorrem em diferentes realidades, principalmente ainda segundo a autora, no que se refere aos conceitos advindos de sistemas abertos e interdependentes. Desse modo, é essencial a consideração que os sistemas são formados por diferentes elementos, que se inter-relacionam dinamicamente entre si e com o ambiente a qual estão inseridos, promovendo uma organização funcional. Assim, a revolucionária teoria geral dos sistemas, apresentou a inovação para as ciências modernas, ainda mais quando as mesmas estudam a complexidade de diferentes fenômenos inseridos na estrutura da realidade hodierna.

Ludwig von Bertalanffy, se incomodava com as definições realizadas pelo modelo científico clássico, onde atribuía o caráter de independência entre os elementos que formavam o sistema. Ou seja, a interpretação clássica considera funcionalidade do sistema dada pelas partes, e pela suficiência da somatória das mesmas e não pela interdependência, as inter-relações entre as unidades que o formam e o próprio sistema total em sua integridade, assim como é proposto pela T.G.S. Assim, conforme cita Araújo (2016, p.7) sobre o enfoque sistêmico dado na T.G.S, e a participação de Bertalanffy neste processo:

Ao tentar entender além do funcionamento isolado dos sistemas menores existentes em um ser vivo, como por exemplo, o sistema circulatório, o sistema respiratório e outros, e a importância do inter-relacionamento desses sistemas menores, entre si e com o próprio sistema maior (o sistema ser vivo), Bertalanffy conseguiu na verdade, mais do que diferenciar os sistemas, mas sim entender o funcionamento genérico de qualquer sistema existente no Universo. Para o enfoque sistêmico não tem sentido analisar as partes do corpo separadamente, pois um órgão interfere no funcionamento de outro e no funcionamento do corpo em geral. Essa percepção de Bertalanffy foi então abstraída também para a sociedade em geral, pois as pessoas se inter-relacionam.

Essa interpelação, foi ocasionada, pois na teoria clássica a compreensão do sistema, se daria por meio das particularidades individuais, onde as mesmas sendo divisíveis poderiam juntas explicar a realidade total. Todavia, a descoberta segundo Araújo (2016), de uma parte menor do que o átomo na física condicionou um dilema, que foi solucionado por meio do novo tratamento da abordagem sistêmica. Diante da concepção clássica e analítica, a compreensão do funcionamento do sistema se dava de forma individualista, por meio da compreensão das particularidades elementares. Em contrapartida, a abordagem sistêmica revoluciona a proposta clássica, onde a forma como se dá as inter-relações é que explica as particularidades e não ao contrário.

Dessa forma, as partes não podem ser compreendidas por si só, pois, a maneira de entender a funcionalidade do sistema é dada pelas inter-relações estabelecidas por essas mesmas partes. Assim, é o sistema total que vai explicar essas partes elementares de acordo com suas interações e modo de organizar o sistema. Desse modo, as particularidades elementares não são individualizadas, mas sim conectadas, entendidas dentro de um contexto maior, e por isso a relação desses elementos e com o ambiente é vital para o funcionamento sistêmico operante.

Nesse contexto, Araújo (2016, p. 4) assevera sobre essa inovadora ótica de se compreender a realidade que se diferencia da abordagem clássica.

A abordagem sistêmica, que procura estruturar seu raciocínio através de uma visão global, parte do todo para o pormenor, e assim simula um evento através do seu funcionamento genérico com o todo, mesmo que não sejam rigorosos e detalhados. Enquanto a ciência tradicional procurava validar os seus conceitos através da criação de provas experimentais, geralmente através de artifícios de laboratório, o método de validação sistêmico é a modelagem. Trata-se então de construir um modelo simples, seja mecânico, gráfico ou computacional, que mostre um comportamento semelhante ao da realidade observada. E isso pode ser feito por sucessivos ensaios e simulações, como se pratica hoje nos estudos econômicos. Para adotar o paradigma sistêmico, é importante conhecer o resultado do funcionamento do sistema, ou seja, os seus objetivos e as funções dos elementos que compõem o sistema. Os pormenores serão progressivamente conhecidos, mas numa abordagem inicial podem permanecer vagos. Pelo contrário, a abordagem clássica da realidade começa por se inteirar dos pormenores, mas despreza completamente os objetivos de um sistema.

Em síntese, a abordagem clássica comporta um sistema fechado que não considera os objetivos da organização sistêmica e funcional que se estrutura por meio das interações das partes e das mesmas com o ambiente externo. Todavia, a sistêmica, propõe um sistema aberto e dinâmico, comportando um sistema total em sua integridade. Assim, um sistema é um todo organizado, ele está em um ambiente externo e que mantém conexão com e entre as partes; e é justamente por essa organização que promoverá a funcionalidade do sistema.

Assim, esse não é estático, ou seja, como o sistema é aberto, há constantes trocas energéticas operantes, havendo a possibilidade de ocorrer uma ruptura no funcionamento total do sistema (TRICART, 1977), desencadeando a possibilidade de reorganização da performance em íntegra. Assim, devido a interdisciplinaridade e integração das partes, a abordagem sistêmica permite no campo científico, o diálogo em diferentes níveis escalares e científicos. Nesse aspecto, conforme Araújo (2016, p. 9): “[...] a visão holística é a base da sistematização”, assim, tal dimensionamento corrobora com a abordagem sistêmica, porém, já no que se refere a clássica, a autora ressalva:

Os pressupostos anteriores da Abordagem Clássica ou Cartesiana consideravam um aspecto de cada vez, em um ambiente onde o controle dos acontecimentos era totalmente possível. O mundo exterior ao sistema em estudo, pouco interessava para compreendê-lo. Este paradigma simplifica a organização, enfocando seu entendimento no simples e isolado estudo especializado das partes. A simplificação é a base da especialização. (ARAÚJO, 2006, p.9).

Dessa forma, para a compreensão das complexidades das realidades operantes, é necessário que as partes se integrem sistematicamente, para que o funcionamento do sistema seja eficaz, e a concepção da totalidade, assim como seus dimensionamentos sejam vigentes. Em suma, a abordagem sistêmica, torna-se no campo científico do século XX, uma importante revolução contra os pressupostos insuficientes sustentados pela dimensão clássica da ciência, que defende, por sua vez, a explicação da complexidade dos sistemas por meio de uma visão individualista. Em contraposição, a abordagem sistêmica, caracteriza-se como funcional, dinâmica, complexa e total, apresentando uma antinomia importante para a evolução da ciência.

2.3 GEOSSISTEMAS E PAISAGEM

Segundo Tricart (1977), o enfoque sistêmico é vital para o estudo e compreensão da funcionalidade do meio ambiente e as suas envolventes problemáticas. As conturbadas relações entre a sociedade e natureza, refletidas no contexto contemporâneo, exige que a maneira de compreender geograficamente a natureza se modifique, por isso a admissão da abordagem sistêmica para o estudo da paisagem, sob o ponto de vista geográfico, tornou-se uma estratégia fundamental.

É importante ressaltar que a geografia ganha importância em vários locais do mundo, destaca-se aqui o território russo, que mediante suas dimensões territoriais, utilizou do conhecimento geográfico em benefício do conhecimento do próprio território, com propósitos de gerenciamento. Nessa perspectiva, se destaca a vertente russo-soviética, pois, embasada na abordagem de *Landschaft*, o referente conceito de geossistema pelo célebre Viktor Borisovich Sochava (1905-1978), esteve associado à necessidade de um planejamento territorial e práticas de gestão que privilegiassem as potencialidades ambientais e condições socioeconômicas do vasto território russo com intenção de um planejamento territorial e práticas de gestão adequadas.

Portanto, diante da necessidade de um planejamento socioeconômico e desenvolvimento territorial, além da complexidade do contexto do meio ambiente operante, surge a abordagem conceitual de geossistema, que se apresenta como um viés teórico-

metodológico de estudo integrado da paisagem. Nesse contexto, o geossistema de Sochava compreende os aspectos genético-evolutivos, estruturais e dinâmico-funcionais dos componentes que formam a paisagem em conexão com a esfera socioeconômica, com fins de orientar as melhores práticas e procedimentos de gestão sobre a conservação do patrimônio ambiental, sem desconsiderar o desenvolvimento territorial. Dessa forma, afirma:

A proposição teórico-metodológica e prática apresentada por Sochava e demais geógrafos da ex-URSS, inserida no modo russo-soviético de enxergar a Geografia física voltada para a aplicação, é um significativo marco de mudança de postura dos geógrafos diante dos problemas de planejamento e de desenvolvimento econômico e social, de um lado, e dos problemas ambientais, de outro. Desloca-se da posição passiva de uma Geografia analítico-descritiva para uma Geografia preocupada com a aplicação dentro de um discurso de desenvolvimento que leve em conta a conservação e a preservação da natureza e, mais do que isso, que tenha a intenção de contribuir para a promoção de melhorias/otimização dos ambientes naturais, que são, é possível dizer, nos dias atuais, alguns dos pressupostos para o desenvolvimento sustentável da humanidade. (ROSS, 2006, p. 27).

Assim, o geossistema se apresenta como um conceito que estimulou um avanço à geografia física no que se refere à sua aplicabilidade. Dessa forma, demonstra-se como um dos instrumentos eficazes para o estudo geográfico da paisagem, concebendo o seu funcionamento como um sistema ambiental físico (CHRISTOFOLETTI, 1999), que é interpretado por meio do uso de distintas ferramentas.

Assim, descreve:

A geografia física, como subconjunto da disciplina Geografia, preocupa-se com o estudo da organização espacial dos **sistemas ambientais físicos**, também denominados de **geossistemas**. Como a expressão concreta na superfície terrestre constitui a relevância espacial para a análise geográfica, torna-se necessário que os componentes do geossistema surjam ocupando territórios, que sejam visualizados em documentos, sendo sensíveis à observação visual. Deve-se também distinguir as fontes fornecedoras de energia e matéria, responsáveis pela dinâmica do sistema, e as redes de circulação envolvidas nos processos de interação, servindo de canais aos fluxos. (CHRISTOFOLETTI, 1999, p.41, grifo da autora).

Nesse aspecto, a Geografia estuda a integração dos componentes que funcionam como parte do meio organizado conforme diz Christofolletti (1999, p. 40). Dessa forma, a ciência geográfica tem como fins, o estudo da integridade dessas partes, pois o conjunto e a conexão das mesmas se refletem no espaço e indicam a intrínseca relação sociedade e natureza. Assim, a geografia física aplicada tem uma importante função social, já que conforme Santos (1985 apud ROSS, 2006, p. 21), cada parte da natureza possui uma parte indissociável do social.

Diante disso, salienta Ross (2006, p. 13): “[...] Assim, a geografia física geral ou geografia da natureza tem por objetivo investigar os fenômenos naturais, sempre inter-

relacionados, que se caracterizam por processos dinâmicos de fluxos de energia e matéria entre as partes do todo indissociável”. Visto isso, o geossistema, torna-se uma categoria conceitual com enfoque no estudo integrado, o que por sua vez é fundamental no estudo da paisagem, visando seu caráter sistêmico de funcionamento e de complexidade de formação. Nesse sentido, Sochava (1977, p.1) salienta:

O Simpósio realizado em 1975, em Irkutsk, durante a III Conferência Geral da União sobre Geografia Aplicada mostrou, nitidamente, que o estudo de geossistemas é capaz de desempenhar o principal papel na solução de numerosas questões, onde a participação de geógrafos é necessária. A geografia Física baseada nos princípios sistêmicos pode ocupar posições firmes na moderna geografia aplicada, apoiada no planejamento de desenvolvimento sócio- econômico do país, e sugerir medidas para o desenvolvimento e reconstrução de seus territórios.

Dessa forma, a geografia física moderna se apresenta como estudo dos geossistemas (SOCHAVA, 1977, p. 5). Assim, a mesma se define como um meio de compreensão das problemáticas geográficas complexas, já que tem como suporte uma abordagem teórica-metodológica que respalda na compreensão de estudos da totalidade em suas múltiplas interações, com posição de destaque no que se refere a aplicação do conhecimento geográfico.

Tais fins fazem com que a geografia física se diferencie e demonstre a sua contribuição como ciência, assim sendo, Sochava (1997, p.6) reflete:

[...] a concepção de geossistemas adquire um especial significado: confere precisão aos limites entre a Geografia física e as outras disciplinas geográficas definindo, ao mesmo tempo, a essência do seu campo de investigação e o seu lugar no conjunto da Geografia. Assim sendo, mantem-se na “linha fronteira” da Geografia física, seu principal conteúdo nutrindo a ciência como tal e justificando sua soberania.

Nesse contexto, verifica-se que com o surgimento dos novos paradigmas para a pesquisa geográfica, no que se refere ao contexto contemporâneo sobre os sistemas naturais, econômicos, culturais e sociais, a geografia física demonstrou-se um campo científico essencial na compreensão da integridade das complexas inter-relações dos atributos, sejam eles naturais ou socioeconômicos. Esses últimos se apresentaram em um contexto, onde a produção do espaço capitalista promove problemáticas especialmente ambientais, acentuadas pelas ações antropogênicas.

Desse modo, Sochava apresenta o geossistema, com base em uma visão naturalista, interpretado como uma unidade de sistema aberto, dinâmico, multiescalar definido em níveis hierarquicamente organizados e por paisagens heterogêneas. O aporte conceitual é de extrema

importância para a compreensão de um sistema formado por variadas paisagens, composta pela dinâmica de diferentes componentes.

Portanto, o geossistema pelo segmento russo-soviético, se aproxima mais da realidade da complexidade da relação sociedade e natureza, com reflexo na formação das paisagens. Sendo assim, corresponde a uma concepção geográfica que surge embasado na necessidade de uma geografia mais aplicada, definindo seu campo e fins de atuação, principalmente no que se refere sobre a harmonia da relação natureza e sociedade. Para isso, o conceito de abordagem se define como uma unidade dinâmica, que denota funcionalidade em uma dimensão espacial e temporal, composta por elementos interligados. É importante ressaltar nesse contexto, sendo o geossistema um sistema multiescalar, o mesmo se encontra em todos os níveis de observação, assim, o método de classificação e análise é dependente, portanto, da escala.

Dessa forma, Sochava (1977, p.9-10) menciona:

Hierarquia de construção é a mais importante feição dos geossistemas. Devido a isso, tanto a área elementar da superfície da Terra, quanto o geossistema planetário (“geographical cover”), ou as subdivisões intermediárias do meio natural, representam (cada qual separadamente ou em conjunto) uma unidade dinâmica, com uma organização geográfica a ela inerente. A última manifesta-se em espaço que permite a distribuição de todos os componentes de um geossistema, assegurando sua integridade funcional. Um geossistema não se subdivide ilimitadamente: as unidades espaciais acham-se na dependência da organização geográfica. O critério Espacial, em geografia, como é sabido, tem um especial significado. Toda categoria dimensional de geossistema: (topológica, regional, planetária e intermediária) possui suas próprias escalas e peculiaridades qualitativas da organização geográfica.

À vista disso, para Sochava (1977) o tempo do geossistema é natural, tendo assim como base, uma compreensão que envolve não apenas um elemento, mas sim, o conjunto e conexão entre eles. Assim, possui uma dinâmica que conforme o mesmo autor: “No processo de dinâmica, os componentes naturais independentes, revelam diferentes graus e índices de mutabilidade” (SOCHAVA, 1977, p.10). Portanto, tais regimes, mudanças e evolução estão condicionados intrinsecamente sobre as condições físico-geográficos e seus processos.

Nesse sentido, Ross (2006) destaca que as ações humanas não produzem natureza ou as leis das mesmas, e sim influenciam na intensidade nas relações de fluxo de matéria e energia dos componentes que formam a paisagem em diversas escalas. Diante disso, consideramos que um sistema natural sem nenhuma influência humana no contexto hodierno é inviável; pois um sistema sofre interferências, sejam elas indiretas ou diretas. Por exemplo: a atmosfera possui dióxido de carbono essencial para a manutenção energética na superfície terrestre em benefício da vida. Em contrapartida, a ação antropogênica afeta por meio da energia produzida pelas atividades produtivas, o estado dinâmico e funcional da intensidade desses fluxos energéticos

que por sua vez já se encontravam no estado natural. Pode-se concluir, que o homem não mudou as leis da natureza e muito menos as criou, mas afetou a dinâmica, a intensidade dos fluxos energéticos e isso terão reflexos na interação ecológica-social econômica.

Isto posto, Ross (2006, p.56), salienta:

No âmbito do meio físico-biótico, pressupõe-se que a funcionalidade da natureza está na perspectiva do conceito de equilíbrio dinâmico, em que as forças motoras são as energias solar e terrestre, que juntas, possibilitam transformar energia em matéria e matéria em energia e esta última em trabalho, que é a base das riquezas produzidas pelas sociedades humanas. Nesse processo dinâmico de troca permanente de energia e matéria entre os componentes da natureza, as inserções humanas, por meio de seus modos de produção e de apropriação dos recursos naturais, passam a exercer influências na intensidade dos fluxos energéticos, modificando os ritmos dos processos interagentes.

Assim, as atividades antropogênicas, associadas ao seu modo de produção, que define a existência do grupo social, determina, portanto, as modificações nas intensidades dos fluxos de massa e de energia dentro da dinâmica-funcional do sistema ambiental, alterando, dessa forma, a estrutura organizacional dos atributos da paisagem. Por isso, a necessidade de considerar os fatores econômicos e sociais, que, embora o geossistema seja considerado como um fenômeno natural, tais condicionantes estão conectados com a esfera socioeconômica, e por isso, a necessidade de considerá-los como itens de estudo fundamentais dentro da compreensão dos geossistemas. Conforme ressalva:

Embora os geossistemas sejam fenômenos naturais, todos os fatores econômicos e sociais, influenciando sua estrutura e peculiaridades espaciais, são tomados em consideração durante o seu estudo e suas descrições verbais ou matemáticas. Modelos e gráficos de geossistemas refletem parâmetros econômicos e sociais influenciando as mais importantes conexões dentro do geossistema, sobretudo no que se refere às paisagens grandemente modificadas pelo homem. Influências antropogênicas dizem respeito a numerosos componentes naturais de um geossistema (mudanças de umidade e regime de salinidade dos solos, modificações da vegetação, poluição do ar). Todos esses índices determinam o estado variável de um geossistema em relação à estrutura primitiva e refletem-se em seu modelo. As ditas paisagens antropogênicas nada mais são do que estados variáveis de primitivos geossistemas naturais, podendo ser referidos à esfera de estudo do problema da dinâmica da paisagem (SOCHAVA, 1977, p.7).

Em relação ao desenvolvimento da noção sobre o conceito de geossistema no Brasil, devido a influência epistemológica francesa na geografia do país, tal abordagem conceitual é conhecido e tem ampla influência no país através de Bertrand, que apresenta em 1968 sua linha de pensamento sobre esse conceito. Todavia, tal linha chega ao Brasil somente em 1971 com a obra publicado em português denominado como: “Paisagem e Geografia Física Global: Esboço Metodológico”.

Bertrand diferente de Sochava trata o geossistema como uma unidade que apresenta uma escala pré-definida, ou seja, delimitável facilmente em algumas dezenas a centenas de quilômetros quadrados, sendo a sua estrutura funcional definida pela interação do potencial ecológico, a exploração biológica e a ação antrópica, estando, portanto, em um mesmo nível de interação. Assim, segundo Marques Neto *et al.* (2017, p.91), Bertrand “[...] repagina o termo, o destitui de seu caráter conceitual”. Portanto, Bertrand converte geossistema como uma categoria taxo-corológica conforme Cavalcanti (2013), o apresentando no mesmo nível de abordagem, assim, tal confusão de definições foram compreendidas pelo mesmo quando se aproximou mais da concepção teórica dos russos segundo Ross (2006), o que em contrapartida não anula sua contribuição para com a definição de geossistema, assim como é pronunciado por Ross (2006, p.31):

Nesse esforço inicial de Bertrand (1971) para definir, caracterizar e classificar as unidades de paisagem e, por conseguinte, os geossistemas, surgiu certa confusão ao estabelecer, sobretudo, os níveis taxonômicos. O geossistema passou a constituir uma unidade de paisagens homogênea e com dinâmica própria e, ao mesmo tempo, nível taxonômico. Essa tentativa resultou da mistura de conceitos que ainda não estavam na época suficientemente amadurecidos e acabou por influenciar a Geografia brasileira por um caminho não muito adequado, pois se difundiu a concepção de que o geossistema como categoria de análise era também um nível de classificação dentro de um conjunto de seis táxons.

Bertrand, ainda segundo Ross (2006), até pensou que a vegetação poderia ser utilizada como um critério importante de classificação dos geossistemas, todavia a opção não seria tão viável, já que a paisagem é o resultado da interação de vários atributos e não apenas uma como referência, pois há significativa alternância. Assim, o mesmo faz uma proposta de sistema tripolar em 1977 para análise ambiental como pressuposto de superar tais dimensionamentos em contraposição; constando tal proposta na relação de Geossistema, Território e Paisagem (GTP) em três espaços e tempos diferentes conforme Ross (2006).

Em síntese, o geossistema se apresenta como um importante conceito de estudo da paisagem, pois contempla sua caracterização complexa. Em contrapartida, não se pode deixar de considerar que essa ideia ainda permanece em processo de progressão, apesar do conceito se apresentar como importante conquista para a evolução da ciência geográfica, principalmente no que se refere à geografia física.

Diante dessas reflexões, verifica-se o geossistema como um conceito pertinente na análise da paisagem em sua completude. Além do mais, a abordagem sobre a ideia de paisagem é transdisciplinar, com variados conceitos que se admite dependendo das intensões do campo

de atuação das distintas ciências, mas que na área da geografia a admissão dessa nova perspectiva de estudo, promoveu na mesma uma evolução nos seus pressupostos teórico-metodológicos, tal como em suas áreas de atuação.

Dessa forma, no contexto da geografia física contemporânea, há uma demanda para sua atuação prática de intervenção em assuntos que envolvem a relação intrínseca entre a esfera natural, econômica e sociocultural, principalmente quando se refere ao gerenciamento de um determinado território. Nesse sentido, destaca-se o planejamento de uso dos recursos do patrimônio ambiental em consonância com o desenvolvimento econômico da área. Assim, a introdução do conceito de geossistema na ciência geográfica, apontou à geografia física aplicada novas óticas e perspectivas, se apresentando como um conceito mais atinente no estudo da paisagem.

Já no que se refere as influências dessa perspectiva no Brasil, fica evidente uma forte influência sobre a concepção de geossistema associada a linha epistemológica francesa, principalmente sob a influência de Bertrand, onde no contexto atual ainda permanece trabalhos fundamentados na ideia do autor, que possui uma aferição mais culturalista do que a proposta naturalista de embasamento teórico do Sochava. Dessa maneira, a ideia de geossistema como uma unidade sistêmica, possui diferentes abordagens, aplicações e está em constante evolução, enaltecendo a necessidade de lançar um determinado direcionamento dependendo do objetivo de estudo.

Assim, a abordagem sistêmica no estudo da paisagem, retratada dentro da perspectiva do planejamento é de extrema importância no contexto atual, onde a crise ambiental torna-se efetivamente presente. Dessa maneira, compreender a paisagem em sua complexidade permite entender os efeitos que a ação antrópica causa na estrutura funcional dos componentes do sistema ambiental, além de analisar de acordo com suas classificações as potencialidades de vulnerabilidade sobre determinadas práticas. Assim, segundo Oliveira (1983) os efeitos acumulativos que as práticas humanas acarretam na dinâmica natural do meio, dependem da vulnerabilidade dos componentes que o formam, assim quanto mais vulnerável maior será a duração do impacto.

Dessa forma, o geossistema demonstra-se como um conceito que estuda diferentes ambientes e paisagens em distintas escalas e graus de complexidade. O mesmo é, portanto, um importante aporte para a construção de ferramentas viáveis que viabilizam amenizar a vulnerabilidade do ambiente por meio de usos corretos, privilegiando o estado dinâmico entre a manutenção da integridade ambiental e as necessidades humanas. Nesse aspecto, de acordo com Oliveira (2013, p.139): “[...] trabalhos desenvolvidos por Haase (1989) Ganzei (2008;

2010) Cavalcanti et. al. (2010) e Marques Neto (2012) dão margens à aceitação da concepção geossistêmica como modelo de análise aplicável ao estudo de diferentes ambientes”. Assim, a paisagem pode ser compreendida de acordo com a definição de seus níveis hierárquicos, que remetem à característica de multiescalaridade das mesmas, sendo uma importante unidade que atende a diferentes objetivos no que refere às diversas formas sobre o planejamento, e nesse caso, a mesma se destaca no que se refere aos aspectos ambientais. Assim, Frolova (2006, p.231) ressalta:

La Teoría del geosistema ha sido rápidamente adoptada para el análisis del medio ambiente por los geógrafos de diferentes escuelas europeas (países de la Europa de Este, Francia, España) e, incluso, en algunos países de América Latina (Cuba, México, Brasil, etc), a veces relacionándolo con los problemas de ordenación del territorio.

Dessa forma, no Brasil e no mundo a prática do uso da concepção geossistêmica para estudo e investigação de fenômenos e meios, tornou-se algo mais nítido diante das necessidades de ordenamento territorial, as quais estão associadas sobre a prática de tomada de decisão subsidiadas pelo planejamento da paisagem em sua totalidade.

CAPÍTULO 3: A PAISAGEM COMO UNIDADE DE PLANEJAMENTO – UMA CONCEPÇÃO A PARTIR DA ABORDAGEM GEOSITÊMICA

Com a evolução da humanidade concomitante ao domínio dos diferentes tipos de técnicas para a apropriação do espaço geográfico e exploração do patrimônio ambiental, compreendido como um “patrimônio coletivo” conforme De Souza (2010, p.19), com fins de sanar suas necessidades mediante às demandas da organização social, permitiu que a relação sociedade e natureza tornasse, de acordo com o progresso técnico, cada vez mais complexa, provocando múltiplos efeitos no meio natural. Assim, a compreensão da relação intrínseca e funcional da natureza e sociedade é vital dentro da concepção geográfica para aplicação de soluções vantajosas que levem em consideração uma condição harmônica no sistema ambiental. Dessa maneira, segundo Santos (1985) o social é a essência do estudo do espaço geográfico, assim, tais mudanças históricas da realidade da sociedade acentuam o interesse em privilegiar principalmente ações eficazes para com o meio ambiente, em benefício mútuo da conservação do patrimônio ambiental e do progresso da humanidade.

No contexto da relação homem e meio geográfico, verifica-se que no ambiente das inovações e do desenvolvimento promovido por uma ação antropogênica permanente, o ambiente com seus elementos naturais, sofrem modificações que afetam a esfera estrutural, dinâmica e funcional da paisagem. Nesse sentido, as atividades humanas não modificam as leis físicas naturais do ambiente, mas evidencia interferências significativas nos processos de fluxos de matéria e energia operantes no sistema ambiental (ROSS, 2006). Dessa forma, o ser humano é visto como um integrante do sistema, assim como agente modificador da funcionalidade do sistema complexo da interação dos componentes da paisagem.

Dessa forma, para Demek (1978), a dinâmica da paisagem está intrinsecamente relacionada com configuração energética da esfera geográfica. Nesse sentido, é visto no contexto técnico-científico o momento mais intenso das mudanças na conjuntura social, com os processos de industrialização, urbanização desordenada, crescimento demográfico, fontes de energia não renováveis dentre outras, que apresentam significativas alterações, devido as influências das novas relações socioeconômicas da atual disposição da humanidade, que altera a iminência energética do planeta Terra. Dessa forma, a geografia aplicada tem como suporte o planejamento de uso desses recursos em consonância aos anseios necessários ao progresso da sociedade, essenciais dentre um estudo ambiental integrado.

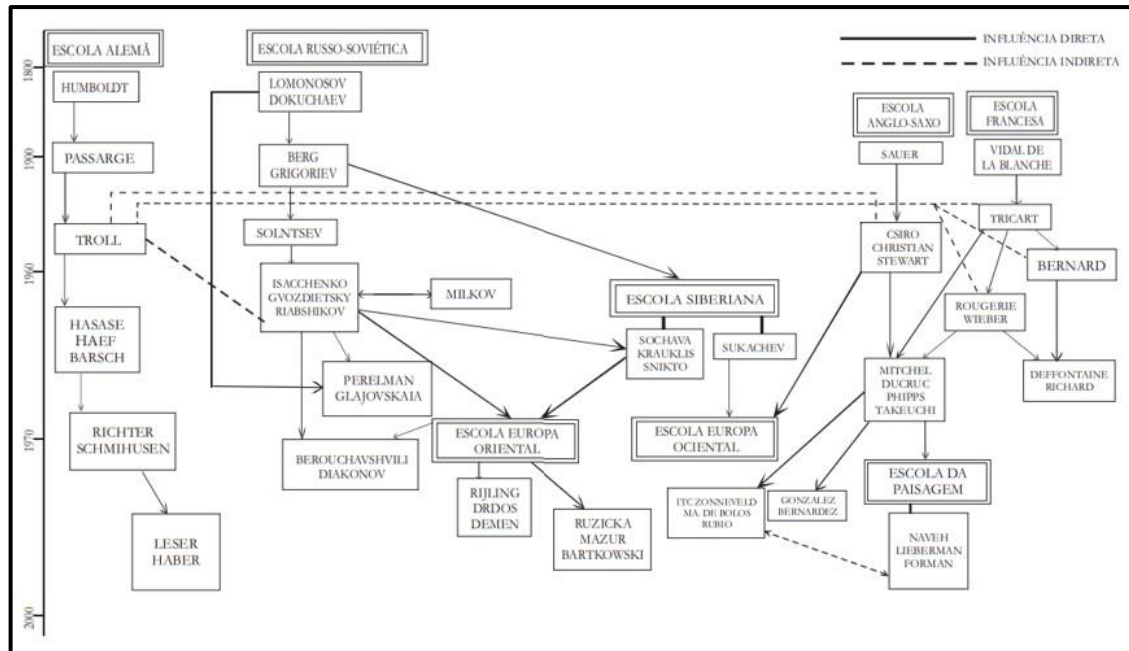
E nesse sentido, o geossistema como um conceito de concepção geográfica da natureza (ROSS, 2006), se apresenta como um pressuposto teórico- metodológico, que propiciou à

geografia novas perspectivas de análise (SOCHAVA, 1978). Principalmente, no que se refere ao enfoque sistêmico na estrutura, funcionamento e as interferências antropogênicas na dinâmica da paisagem. Assim, tal doutrina geossistêmica, segundo Sochava (1978), remete ao estudo do meio geográfico em sua totalidade, considerando os processos dinâmicos da superfície terrestre e suas mudanças em relação à esfera socioeconômica.

Alexandre Von Humboldt um dos precursores da sistematização da geografia como ciência moderna na segunda metade do século XIX, já ressaltava a necessidade de interpretar o mundo físico sob a ótica da natureza em sua integridade. Com os princípios da teoria geral dos sistemas, surgiu uma nova perspectiva frente a uma visão de conjunto no estudo dos fenômenos. Assim, a abordagem sistêmica admitida por vários campos científicos, inclusive a ciência geográfica, volta a sua atenção principalmente para o espaço total (AB'SABER, 1994 apud ROSS, 2006); havendo a possibilidade de aplicação do conhecimento científico a serviço do planejamento ambiental e socioeconômico.

Assim, a paisagem mostra-se em sua completude como uma unidade de interpretação geográfica pluridimensional, composta por um conjunto de fatores sejam eles naturais, sociais e culturais, com funcionamento sistêmico, dadas as múltiplas e complexas conexões dos atributos físicos formadores da paisagem, vinculado à esfera socioeconômica, que apresenta potencialidade de transformação pela influência das ações humanas. Portanto, as preposições de estudo da ciência da paisagem, apresentam diferentes correntes epistemológicas (Figura 2), que a retrata de acordo com as suas perspectivas, a evolução do liame entre natureza e sociedade, que sob a luz da teoria dos sistemas gerais refletem sobre sua dinâmica e funções geoecológicas procedentes.

Figura 2 - Esquema sobre a evolução histórica da ciência da paisagem



Fonte: Rodriguez, Silva e Cavalcanti (2007, p.21).

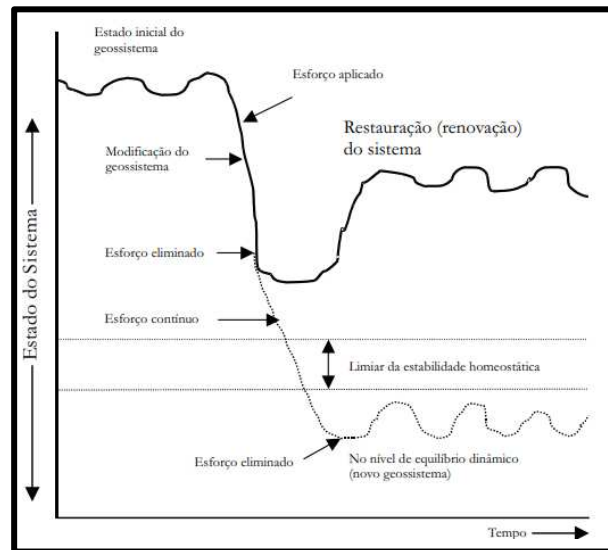
No que se refere seu significado por meio da percepção, circunstância instituída por Kant precursor no embasamento filosófico para a geografia no século XIX (CLAVAL, 2006); a paisagem é compreendida como uma unidade reconhecível visualmente e delimitada pelo campo visual conforme afirma Santos (1996). Nesse contexto, a visão panorâmica da paisagem reconhecida pelo seu valor estético, é muito explorada principalmente no contexto do renascimento europeu, assim, a arte sublimava a paisagem pela sensibilidade. Sendo, assim, a percepção da paisagem é composta por sentidos e significados condicionados ao espírito humano, dessa forma, tal circunstância é variável de acordo com a interação de cada grupo social com o meio, que terão reflexos nas suas ações. Diante disso, a qualidade estética restringida ao estudo da paisagem, apresenta uma perspectiva reduzida sobre a significância de sua integridade.

Em contrapartida, a paisagem dentro de uma abordagem sistêmica, é entendida como composta por uma heterogeneidade de unidades que correspondem não apenas aos fatores morfológicos e visuais, mas também aos culturais e socioeconômicos, em uma relação dinâmica, funcional e complexa. Dessa forma, a paisagem é uma unidade multifacetada, formada por conexões sistêmicas de diferentes elementos, apresentando conteúdo transdisciplinar, sendo, portanto, um fenômeno holístico, complexo com caráter dinâmico e evolutivo conforme Cavalcanti (2014). Dessa forma, segundo Rodriguez, Silva e Cavalcanti (2007) paisagem pode ser entendida como um sistema formado pelo trinômio: paisagem

natural, paisagem social e paisagem cultural e por isso a necessidade de uma concepção integrada dos atributos formadores da paisagem.

Em relação as atividades humanas, sob o enfoque de uma ótica dinâmica (TRICART, 1977), o ser humano é visto como integrante ativo do ecossistema, que com as suas atividades ligadas aos meios de produção interferem na dinâmica natural, provocando, dependendo da intensidade dessa intervenção, uma condição de instabilidade. Assim, em uma dimensão temporal e espacial, as mesmas promovem alterações na dinâmica dos fluxos de matéria e energia entre as partes que integram o sistema, exigindo do sistema - em caso de um rompimento do estado dinâmico- uma nova estrutura de funcionamento, provocando, assim, a evolução do estado da paisagem em busca de uma nova estrutura dinâmica (Figura 3). Por isso, o planejamento do patrimônio ambiental, levando em consideração as características socioeconômicas, são vitais no processo de gestão do espaço geográfico, para que as alterações não funcionem como um colapso para a humanidade.

Figura 3 - Reação de um geossistema perante a imposição de um esforço ou tensão



Fonte: Adaptado de Drew (1986 *apud* RODRIGUEZ, SILVA e CAVALCANTI, 2007, p. 157).

Tais reflexões, são de extrema importância para consolidar a ideia da paisagem, mediante a sua completude, segundo uma concepção geossistêmica. Nesse viés, a mesma se apresenta como uma unidade vital de planejamento de uso adequado do patrimônio ambiental, com fins de gerenciamento de seus recursos em correspondência com as necessidades da sociedade em harmonia com a preservação da qualidade ambiental.

3.1 A CONCEPÇÃO RUSSO-SOVIÉTICA SOBRE A ABORDAGEM GEOSISTÊMICA

A doutrina geossistêmica começa a ser difundida a partir da década de 60, quando por sua vez a ciência da paisagem até então não apresentava contribuições da teoria geral dos sistemas, a qual se apresentou como principal contribuição para a sistematização do conceito. De acordo com o contexto histórico, o período pós-guerra mundial propiciou um ambiente onde os territórios de grande extensão aspirassem por conhecer por completo suas áreas, devido as estratégias geopolíticas com fins de ocupação territorial, domínio sobre seus territórios e conhecimento dos seus recursos naturais, conforme Ross (2001). Sobre esse contexto que desencadeou além dos avanços técnicos e científicos, houve uma demanda por um conceito que auxiliasse no estudo da distribuição territorial das diferentes paisagens em sua complexidade, tal como na manutenção do poder sobre os vastos territórios. Assim sendo, assevera:

[...] além fato de a guerra ter favorecido o desenvolvimento de tecnologia de reconhecimento do território, com o aprimoramento das técnicas de aerolevantamentos – fotografias aéreas e subsequentemente o aparecimento e desenvolvimento de outros sensores remotos, como as imagens de radar e satélite, ela também facilitou e contribuiu fortemente para evolução dos conceitos sobre “a ciência da paisagem”, ou seja, sobre a geografia. Nesse contexto, os soviéticos passam a analisar a paisagem como um sistema e a analisar os graus de correlações entre os componentes da natureza aplicando modernos métodos matemáticos. Definem que o geossistema difere do ecossistema porque também leva em conta fatores físicos, químicos, mudanças introduzidas pelos homens e define um espaço tridimensional. (ROSS, 2006, p.28).

Com a admissão pela geografia física dos princípios sistêmicos, especialmente em uma geografia física aplicada, contribuiu significativamente com as iniciativas de planejamento e gestão, com fins de desenvolvimento socioeconômico de um determinado território. Dessa maneira, o método sistêmico desenvolve na ciência geográfica novas perspectivas de pesquisa, pois essa ótica inovadora se empenhou em compreender sobre a dinâmica transformadora da esfera geográfica, seus fluxos de matéria e energia.

Assim, sobre essa nova concepção de meio geográfico, a partir das contribuições da T.G.S no campo do estudo geográfico:

“La historia de la concepción del mundo física, es la historia del entendimiento de la integridad de la naturaleza”, escribió A. Humboldt (1851, p.109). Esta idea ha sido entendida por la humanidad de acuerdo a diferentes etapas. Al inicio, la humanidad entendió la existencia de los componentes de la naturaleza. Posteriormente se elaboró la concepción sobre la interacción y el inter condicionamiento de estos componentes en sus diferentes aspectos. La comprensión mas completa y mayor sobre el medio natural de la humanidad, se obtuvo al usarse los principios de la Teoria General de Sistemas, cuyo desarrollo está relacionado con el nombre de Ludwing Bertalanffy (1901-1971). Esta nueva concepción garantizó la formación de la idea acerca del medio geográfico, entendido como um sistema jerárquico, que tiene de por si una integridad, y que es dividido em integridades subordinadas. (SOCHAVA, 1978a, p.1).

Pois então, com a linha epistemológica de Sochava, o termo geossistema ganha destaque no território russo, exibindo uma importante contribuição para a compreensão da paisagem em sua integridade, condição vital para o conhecimento das potencialidades paisagísticas do vasto território russo, tal como de seu controle.

Nesta perspectiva, Ross (2006, p.23) destaca dentre a perspectiva sistêmica que “[...] a geografia deve estudar não os componentes da natureza, mas as conexões entre elas; não se deve se restringir à morfologia da paisagem e suas subdivisões, mas, de preferência, projetar-se para o estudo de sua dinâmica, estrutural funcional, conexões, etc.”. Dessa forma, o geossistema surge como um conceito que tem como finalidade uma análise da paisagem em sua totalidade.

O geossistema segundo a concepção de Sochava, se apresenta como uma classe de sistema aberto, dinâmico e hierarquicamente organizado. Esta unidade compreendida como um fenômeno natural, denota multiescalaridade. Todavia, segundo Ross (2006, p.24) essa peculiaridade não significa que o geossistema possa ser fragmentado ilimitadamente, mas “[...] sim que as unidades espacializadas no território, estão na dependência da organização geográfica”. Dessa maneira, os geossistemas possuem nas suas diversas categorias de classificação, uma dimensão tempo-espacial, denotando, portanto, uma organização geográfica.

Visando que os fatores socioeconômicos influenciam na integridade do sistema ambiental, esses condicionantes não devem ser desconsiderados dentre a abordagem geossistêmica no estudo das paisagens. Sobre isso, o Sochava (1978a, p.2) destaca:

[...]de la Doctrina sobre los Geosistemas es el estudio de la dinamica del medio natural, que abre los caminos directos para la comprensión científica de la influencia del hombre sobre la estructura y el funcionamiento de os geosistemas, ayudando a descubrir el mecanismo de los impactos antropogênicos sobre la naturaleza, y fundamentar los conceptos de epifacie y epigeoma que tienen una gran perspectiva. Estos conceptos agrupan una multitud de estados derivados de los geosistemas y al mismo tiempo abren la orientación em una diversidad infinita de entornos de nuestra naturaleza, que se multiplican bajo la influencia del hombre.

Dessa forma, a dinâmica é um condicionante de extrema importância para uma análise geossistêmica da paisagem. Além disso, é por esta perspectiva que poderá ser avaliado a classificação dos geossistemas, assim como ressalta:

A classificação do geossistema deve revelar a tendência dinâmica do meio natural, revelando as possibilidades do *ótimum* natural frente às sociedades humanas. E também importante o enfoque genético, a reconstrução dos ambientes paleogeográficos, para entender a dinâmica do presente, e possibilitar estabelecer a classificação em função da perspectiva futura da evolução de cada geossistema. (ROSS, 2006, p.26).

Em relação à hierarquização dos geossistemas, o célebre Sochava, com fins de promover mapeamentos em distintas escalas, propõem uma classificação bilateral, que conforme Seabra, Vicens e Cruz (2013) são formados por geômeros, cujos definem classes de geossistemas como ordens homogêneas e geócoros que definem classes de geossistemas como ordens heterogêneas. Nesse contexto, essas unidades estão distribuídas em níveis taxonômicos de abordagem, sendo eles: nível topológico, nível regional e nível planetário (Quadro 1).

Quadro 1 - Divisão Taxonômica dos geossistemas proposta por Sochava (1978)

Fileira dos Geômeros	Ordem Dimensional	Fileira dos Geócoros	
Perspectiva dos tipos de meio natural	PLANETÁRIO	Zona Físico-Geográfico	
Tipos de Meio Natural. (Tipos de Paisagem)		Grupos de Regiões Físico-Geográficas	
		Subcontinentes	
Classe de Geomas	REGIONAL	Regiões Físico-Geográficas	
Subclasses de geomas		Com latitudes zonas	Com zoneamento vertical
Geomas		Subzona natural Província	Província
		Distrito (Macrogeócoro)	
Classe de Fácies	TOPOLÓGICO	Topogeócoro	
Grupo de Fácies		Mesogeócoro	
Fácies		Microgeócoro	
Áreas Homogêneas Elementares (Biogeocenose)		Áreas Elementares Diversificadas	

Fonte: Sochava (1978 *apud* DE OLIVEIRA, 2016).

Tal classificação, demonstra-se como uma estratégica viável para um zoneamento, por meio da definição de unidades das paisagens, sendo, portanto, cartografável. Assim:

A classificação se direciona ao zoneamento natural, especializando no território e, portanto, cartografável. O ato de delimitar e definir contornos de cada um dos geossistemas identificados obriga uma classificação hierárquica em ordens de grandeza, partindo das três básicas que se subdividem e se organizam em duas fileiras: a fileira dos geômeros e dos geócoros. Sochava (1972), apresenta quadros sínteses, exemplificando as classes de geômeros e de geócoros organizados, cada um em doze classe taxonômicas. Esse trabalho classificatório é cartografável acompanhado da elaboração de colunas hierarquicamente organizadas e modelos numéricos que ajudam a explicar as diferenciações de cada uma das classes e categorias identificadas. (ROSS, 2006, p.26).

Em suma, a natureza em conexão com a esfera socioeconômica deve ser compreendida pelas suas interdependências, em sua integridade, concedendo destaque a sua dinâmica, evolução e funcionalidade. Assim, a aplicação da concepção geossistêmica na análise dessas inter-relações demonstra-se atinente mediante seu pressuposto sistêmico de investigação. Assim, o desenvolvimento do conceito de geossistema certifica a evolução de uma geografia física moderna com desígnios de aplicabilidade do conhecimento científico em prol do desenvolvimento econômico em consonância com a preservação do patrimônio ambiental.

3.2 A PAISAGEM E O PLANEJAMENTO

Segundo Troll (1950), sob a ótica da síntese geográfica, a paisagem se apresenta como uma unidade espacial onde a convergência dos fenômenos se manifestam. Ainda segundo o autor, mesmo que a paisagem- dependendo da área científica que a retrata- se apresente como uma unidade com variadas implicações, a paisagem é o objeto próprio da geografia, não podendo ser partilhado isso com as demais ciências. Dessa forma afirma:

Hoje em dia o conceito de “paisagem” está presente na ciência e na arte. Porém, somente a geografia deu ao seu uso um valor científico, transformando-o em eixo de toda uma teoria de investigação. A partir dele o movimento de proteção da natureza e do paisagismo estabeleceu os conceitos de proteção, conservação e criação de paisagens. (TROLL, 1950, p.2).

Nesse seguimento, Passarge foi o precursor de fazer referência à geografia como a ciência da paisagem. Nesse sentido, a paisagem teve seu conceito de origem na geografia regional e comparada (TROLL, 1950, p.3). Portanto, deve ser reconhecida como uma unidade espacial complexa, formada pela interação de diferentes geocomponentes, que são organizados de acordo com a esfera estrutural, funcional e dinâmica da paisagem. Sobre isso é importante salientar sobre o histórico de desenvolvimento do seu conceito:

O conceito de paisagem foi tratado de maneira diferente pelas várias correntes da geografia, sofrendo influência dos estudiosos e do contexto histórico-cultural. As primeiras noções de paisagem foram elaboradas por Humboldt, denominada *Landschaft* que posteriormente foi ampliada por estudiosos como Dokuchaev, Passarge e Berg no final do século XIX e início do XX (TEIXEIRA, SILVA e FARIAS, 2017, p.149).

Segundo Teixeira, Silva e Farias (2017, p.150): “[...] o conceito de paisagem faz-se imprescindível para o desenvolvimento de pesquisas ambientais, pois, aliado aos preceitos da

Geoecologia das Paisagens, representa o ponto de análise do meio natural e socioeconômico, a partir da investigação da paisagem natural e antrópica”. Dessa forma, compreender a paisagem como uma unidade geoecológica é permitir que se tenha uma visão geossistêmica sobre a mesma, já que a paisagem é entendida como uma categoria de geossistema conforme disse Teixeira, Silva e Farias (2017). Nesse sentido, mediante a complexidade da relação do meio ambiente com a esfera social, a geoecologia da paisagem permite verificar nos sistemas ambientais as potencialidades de uso e restrições da capacidade dos recursos do patrimônio ambiental, sendo informações de extrema importância para um planejamento ambiental.

As necessidades de gestão do território com fins de preservar a integridade dos sistemas ambientais em convergência com o desenvolvimento territorial, fez com que o planejamento fosse emergente na tomada de decisões na organização do espaço geográfico. E para que tal efeito se concretizasse efetivamente, foi necessário o conhecimento dos aspectos fisiográficos da região, das condições socioeconômicas, das áreas que denotam maior fragilidade às mudanças abruptas na conjuntura espacial. Assim, o planejamento com o respaldo da percepção geossistêmica da paisagem, sua estrutura, dimensão têmporo-espacial e funções ecológicas, demonstra ser uma ferramenta de extrema importância para a preservação dos recursos ambientais em consonância às demandas sociais.

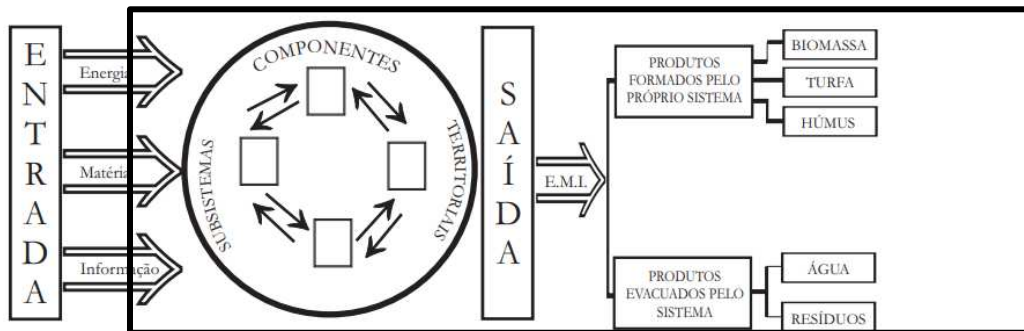
Sabe-se que existem, dependendo dos seus fins e práticas de ações, inúmeras concepções de planejamento, assim como instrumentos que as viabilizam. Dessa maneira, o zoneamento representa como uma ferramenta para o planejamento ambiental, sendo um instrumento de grande valia na definição de áreas segundo suas potencialidades e restrições de uso. Dessa maneira, destaca-se a importância dessa ferramenta no país como parte das ações públicas:

No Brasil, o zoneamento é muito usado pelo poder público como instrumento para implementar normas de uso do território nacional. Ressalta-se também, os estudos realizados nas universidades e outras instituições que visam o planejamento ambiental e propostas de zoneamentos em diferentes escalas, ampliando o leque de conhecimento sobre o país, as regiões e localidades, bem como, servindo como suporte de relevância científica (TEIXEIRA, SILVA e FARIAS, 2017, p.153).

Portanto, a paisagem é uma unidade reconhecível, formada pela interação de diferentes elementos que se interagem de forma sistêmica em uma relação de *emput* e *imput* associados aos fluxos de matéria e energia (Figura 4). A ação antrópica faz parte desse sistema, e por meio de suas atividades causa influência significativa na relação dinâmica entre os fluxos de energia.

Por isso, compreender esta estrutura é fundamental para ações que envolvem o planejamento, tendo a paisagem como uma unidade estratégica.

Figura 4 - Modelo sistêmico do funcionamento da paisagem



Fonte: Rodriguez, Silva e Cavalcanti (2007, p.42).

Com as inovações tecnológicas em crescente destaque a partir do século XX, ocasionou mudanças no que se refere ao setor ambiental, refletindo em contrastes significativos. Nesse sentido, a geografia diante das problemáticas ambientais e os conflitos com o desenvolvimento econômico, mostra-se como uma ciência atuante e influenciadora principalmente a partir da década de setenta, o que segundo Ross (2006, p. 201) a torna prospectiva e procura “[...] estabelecer um planejamento de uso dos recursos naturais no contexto do desenvolvimento sustentável, econômico social e ambiental”. Dessa maneira, a ciência geográfica torna-se ativa no meio acadêmico, procurando entender as funções ecológicas das unidades de paisagem com fins de compreender suas potencialidades de usos adequados.

Dessa forma, a geografia necessita ter um embasamento teórico-metodológico para melhor eficiência em sua aplicabilidade e também no aprimoramento de ferramentas técnicas para produção de dados e instrumentos de análises para a paisagem e sua complexidade. Portanto, para a caracterização e classificação das unidades de paisagem, os instrumentos técnicos são de suma importância, ainda mais no que se refere aos mapeamentos. Nesse contexto, o século XX, com os processos de desenvolvimento tecnológico e de informação, aprimoraram demasiadamente as análises geográficas, e também contribuíram no que se refere ao planejamento. Sendo assim, enfatiza sobre as preposições necessárias:

A base teórico-metodológica está calcada nos princípios da análise sistêmica e no tratamento das informações referentes à natureza e à sociedade no contexto da integração de dados, combinados e inter-relacionados, de forma que possibilite alcançar a concepção socioambiental de um determinado lugar, propiciando uma perspectiva holística da interação sociedade-natureza. É um tratamento de informações que contempla as relações da sociedade com a natureza, valorizando os aspectos das fisionomias, arranjos estruturais e funcionalidades socioambientais de uma determinada sociedade e como está se apropriando dos bens naturais e cuida da natureza. Nessa contextualização de formas, estruturas, processos, definem-se os modos como cada fragmento da superfície terrestre responde às intervenções humanas em função dos fluxos naturais de energia e matéria estabelecidos pela natureza, de um lado, e, de outro, as modificações das intensidades desses fluxos energéticos decorrentes das ações humanas nos componentes da natureza. (ROSS, 2006, p. 198).

Em contrapartida, a geografia ainda percorre por significativos desafios no que se refere ao estudo e intervenção na relação funcional entre natureza e sociedade, já que a ação antropogênica imprimiu ao longo de sua ocupação na superfície terrestre distintas consequências. Dessa forma, os processos de intervenção das atividades humanas, promoveram alteração na intensidade dos fluxos de matéria e energia do sistema ambiental, e o desafio, portanto, é com o estudo e aplicabilidade dos recursos científicos e informatizados, harmonizar a relação de progresso econômico com o uso adequado dos recursos naturais.

Nesse contexto, o planejamento é concebido como uma ideia de gerenciamento adequado do espaço geográfico dentro da sua diversidade de componentes. Assim, Baldwin (apud CHRISTOFOLETTI, 1999, p.162) menciona:

O planejamento e o manejo ambientais podem ser definidos como o iniciar e a execução de atividades para dirigir e controlar a coleta, a transformação, a distribuição e a disposição de recursos sob uma maneira capaz de sustentar as atividades humanas com um mínimo de distúrbios nos processos físicos ecológicos e sociais.

Dessa forma, existem distintas categorias de planejamento, ou seja, o urbano, o ambiental, o econômico, o uso do solo, dentre outros, cada qual com suas especificidades e objetivos de aplicação. Assim, a ideia de planejamento da paisagem, contempla a ideia de integridade e complexidade devido as relações sistêmicas com os diferentes atributos que a formam, já que a mesma é constituída por mosaicos heterogêneos, podendo ser definidos, assim, suas unidades, pela integração de diferentes componentes temáticos que fazem parte da dinâmica da paisagem.

Dessa maneira, compreender a paisagem de forma sistêmica, pela conexão dos seus diferentes atributos, é base fundamental para uma aplicabilidade de gerenciamento do sistema ambiental físico. Nesse sentido o autor afirma:

[...] as características dos geossistemas são expressas como resultantes da dinâmica interativa dos processos físicos e biológicos, recebendo *inputs* e incorporando produtos oriundos das atividades humanas. O sistema ambiental físico compõe o embasamento paisagístico, o quadro referencial para serem inseridos os programas de desenvolvimento, nas escalas locais, regionais e nacionais. (CHRISTOFOLETTI, A, 1998, p. 416).

Assim, salienta-se o planejamento da paisagem, como um recurso objetivo, que possui desdobramentos para demais ações e gerenciamentos de usos adequados para distintos fins. Sendo assim, para a preservação dos ambientes, devem ser levados em consideração as integridades de fatores que envolve a funcionalidade do sistema em sua totalidade. Sendo assim, salienta sobre a participação da ciência geográfica, onde:

“Essa perspectiva torna a geografia um valioso suporte para a aplicação ao desenvolvimento com planejamento governamental embasando as políticas públicas nos planos, programas e projetos que tratam de aspectos relacionados ao desenvolvimento econômico, social e ambiental”. (ROSS, 2006, p. 203)

Dessa forma, verifica-se como a abordagem geossistêmica é vital no estudo da paisagem, sendo o planejamento nessa categoria, um importante recurso de gerenciamento de toda a integridade constituinte da paisagem, já que o sistema ambiental integrado auxilia na compreensão da análise da organização e funcionalidade dinâmica da conexão da esfera natural com a socioeconômica. Assim, salienta:

[...] o planejamento sempre envolve a questão da espacialidade, pois incide na implementação de atividades em determinado território. Constitui um processo que repercute nas características, funcionamento e dinâmica das organizações espaciais. Nesse sentido, obrigatoriamente, deve levar em consideração os aspectos dos sistemas ambientais físicos (geossistemas) e dos sistemas socioeconômicos. (CHRISTOFOLETTI, A, 1998, p. 418).

Nesse sentido, dentro da análise geográfica, o embasamento conceitual de geossistema se apresenta atinente para a análise sistêmica de sua configuração. Desse modo, o autor Christofolletti (1999, p. 165) trata os geossistemas “[...] como entidade básica, mas complexa, pois também envolve e absorve em sua estruturação as entidades ecossistêmicas”. Nesse sentido, é importante salientar que o planejamento, principalmente o que envolve o ambiental, deve ser programado sistematicamente em benefício de todas as esferas em uma relação harmônica. Assim:

Em sua formulação visando o desenvolvimento sustentável, econômico, social e político e ambiental, os programas devem ser formulados adequadamente, considerando as potencialidades dos recursos naturais. É o embasamento físico que deve ser manejado. Se os planejadores desconhecerem as implicações da qualidade, grandeza e dinâmica dos elementos ambientais, os programas tornar-se-ão eivados de riscos e projeções infelizes para que haja a efetivação do desenvolvimento sustentável. Por outro lado, o conhecimento gerado nos trabalhos de geografia física necessita também fornecer informações pertinentes e relevantes aos planejadores, estabelecendo as características e os parâmetros dos indicadores de sustentabilidade. Há interações forte entre as necessidades e a demanda gerada pelos responsáveis pelos programas de desenvolvimento e os conhecimentos gerados pela comunidade de geógrafos. (CHRISTOFOLETTI, A, 1999, p. 165).

Diante da discussão, pode-se exemplificar uma das possibilidades do processo de planejamento da paisagem fundamentado no estudo da teoria de geossistema, relacionado com a abordagem proposta por Sochava (1977). Assim, os mesmos apresentam viabilidade de classificação da paisagem em diferentes níveis, ou seja, topológico, regional ou planetário.

De acordo com os desdobramentos das categorias de classificação do geossistema, as características da paisagem são integradas - por meio da ferramenta SIG- o que irá dar o aporte para as unidades de paisagem dentro de uma concepção sistêmica, que será, portanto, condicionantes para elaboração do zoneamento, o que caracteriza uma ferramenta vital para um planejamento adequado, onde apontará ações pertinentes que envolvam a viabilidade ou restrição de uso dos recursos ambientais. Ressalta, portanto:

O objetivo geral desse entendimento integrativo- sociedade e natureza- consiste em obter um conjunto de informações, elaborado e organizado de forma tal que se consubstancie em um conceito básico, com o qual seja possível desenvolver um planejamento de gestão ambiental para um determinado espaço territorial diretamente atingido, com a finalidade de conservar, preservar e recuperar a natureza e, ao mesmo, tempo, não cercar, mas, ao contrário, promover o desenvolvimento econômico e social em bases sustentáveis. (ROSS, 2006, p. 58).

Em suma, a paisagem como sistema e todo o cruzamento de informações que refletem a sua funcionalidade é, de acordo com Ross (2005, p.81), “um instrumento fundamental na organização ou reorganização do espaço face a uma política de planejamento”.

Dessa forma, a integridade física-biótica tem que ser levada em consideração no processo de planejamento em distintas escalas e potencialidades em benefício de uma relação da natureza com a sociedade harmônica. Assim, o autor reforça:

É desejável que uma política de planejamento físico-territorial, quer seja do país, estado ou município, se processe de modo a compatibilizar os interesses imediatos e necessidades futuras do homem como ser humano individual e social. Em função dessa premissa, a preocupação com o planejar deve ter em conta os interesses sociais, mas também os interesses ambientais, pois o homem, além de elemento social, é um ser animal e, como tal não sobrevive sem os componentes da natureza que o envolve, sustenta e lhe dá vida. Assim sendo, a questão ambiental é antes de mais nada uma questão social, pois é no ambiente natural que o homem, como ser ativo, organiza-se socialmente. Desse modo, tratar a questão ambiental, esquecendo-se do homem como ser social e agente modificador dos ambientes naturais ou, ao contrário, tratar o social, desmerecendo o ambiental é negar a própria essência do homem- sua inteligência. (ROSS, 2005, p. 82).

Portanto, o planejamento, ao fazer uso da paisagem como unidade espacial, pode estabelecer aderência com a abordagem geossistêmica. Assim, as diversas conexões entre a natureza e a esfera socioeconômica, são essenciais dentre os procedimentos de gestão no que se refere aos usos e restrições adequados à preservação da diversidade e qualidade sustentável de vida entre todos os componentes que formam o sistema planetário. Nesse sentido, considerando que o geossistema é um dos conceitos mais atinentes para o estudo da paisagem em sua integridade, e que a paisagem é uma unidade de planejamento, uma vez interpretada em sua completude, demonstra eficiência no processo de construção de instrumentos para a proposta de planejamento, enfatizando a relação estreita entre esse último e o geossistema.

Segundo Oliveira (2013) é também função do geógrafo, se preocupar com a dinâmica, a estrutura e a funcionalidade do sistema ambiental e socioeconômico. Assim, o conceito de abordagem de geossistema, privilegia a inter-relação dos atributos, seu estado dinâmico, sua capacidade de resistência frente aos efeitos da dinâmica humana. Dessa forma, o autor destaca:

As propriedades e atributos dos geossistemas que personificam as paisagens, abarcam temas de primeira importância e, para as análises direcionadas à estrutura, ao funcionamento, à dinâmica e evolução e aos atributos, merecem destaque, também, como ferramenta de trabalho do geógrafo, preocupado com a dinâmica e a evolução dos meios naturais sob pressão antrópica. (OLIVEIRA, 2013, p.139).

Dentre a perspectiva atual, a ação de planejar a paisagem depende da sistematização dos dados já existentes da mesma, para que ocorra o estudo sobre sua dinâmica, estrutura, potencialidade de recursos e até mesmo suas fragilidades. Nesse sentido, a visão geossistêmica possibilita a compreensão do estado ambiental das unidades selecionadas em estudo, para com fins de um projeto de ordenamento. Assim, ressalta:

[...] o planejamento da paisagem pelo viés geossistêmico deve possibilitar a determinação do estado ambiental e os problemas ambientais das unidades de área selecionadas para estudo, além de apresentar propostas para o ordenamento ambiental e espacial do território. Dessa forma, estão em consonância o mapeamento das unidades sistêmicas e a relação entre essas e a condição ambiental das áreas a elas 68 correlatas. A análise sistêmica é inerente a esses trabalhos e a concepção geossistêmica, sob a forma de modelo, oferta a possibilidade de aplicação direcionada a esse fim. (OLIVEIRA, 2013, p. 67).

Existem diferentes maneiras de enfoques e métodos de estudo da paisagem. As suas variáveis estão de acordo com os princípios conceituais e objetivos do pesquisador; a área de atuação que possui a paisagem como abordagem de estudo científico e o contexto histórico referente ao desenvolvimento do conceito de paisagem. Segundo Rodriguez, Silva e Cavalcanti (2007), a análise da paisagem respalda nos princípios estruturais, funcionais, dinâmico-evolutivos, histórico-antropogênicos e integrativo (Quadro 2), apresentando de acordo com a respectiva abordagem, seus métodos de análise.

Quadro 2 - Enfoque e métodos de análise da paisagem

Princípios	Conceitos básicos	Métodos	Índices
Estrutural	Estruturas das paisagens: monossistêmica e parassistêmica. Estrutura horizontal e vertical, geodiversidade	Cartografia das paisagens, Classificação quantitativa-Estrutural, tipologia e regionalização	Imagem, complexidade, forma dos contornos, vizinhança, conexão, composição, integridade, coerência e configuração geoecológica
Funcional	Balço de EMI, interação de componentes, gêneses, processos, dinâmica funcional, resiliência e homeostase.	Análise Funcional, geoquímica, geofísica e investigações estacionais.	Função, estabilidade, solidez, fragilidade, estado geoecológico, capacidade de auto-manutenção, autorregulação e organização, equilíbrio
Dinâmico Evolutivo	Dinâmica temporal, estados temporais, evolução e desenvolvimento	Retrospectivo, estacional, evolutivo e paleo-geográfico	Ciclos anuais, regimes dinâmicos, geomassas, geohorizonte, idade e tendências evolutivas.
Histórico Antropogênico	Antropogênese, transformação e modificação das paisagens	Histórico e análise antropogênica	Índices de antropogênese, cortes histórico-paisagísticos, perturbações, tipos de modificação e transformação humana (paisagens contemporâneas, trocas, hemorobia)
Integrativo	Sustentabilidade geoecológica das paisagens; paisagem sustentável	Estudo integral da paisagem	Suporte estrutural, funcional, relacional, evolutivo, produtivo das paisagens; categorias de manejo da sustentabilidade da paisagem.

Fonte: Adaptado de Rodriguez, Silva e Cavalcanti (2007, p.48).

Nesse sentido, no início do século XX, de acordo com a concepção positivista, a ciência geográfica não realizava nenhuma inter-relação com os elementos que estudava, ou seja, a mesma apresentava uma caracterização meramente descritiva e fragmentária em distintas áreas de construção do conhecimento científico. Em contrapartida, já na segunda metade do século XX, pela contribuição da teoria geral dos sistemas, a geografia ganha novas perspectivas de análise na sua área de atuação, já que essa teoria propõe uma série de apropriações para diversos ramos científicos, segundo Rodrigues (2001).

É importante ressaltar que o geossistema, também se amparou no aporte teórico da concepção ecológica da paisagem de Troll em 1930 e a noção de ecossistema de Transley em 1935 (OLIVEIRA, 1983; MILIOLI, 2007), sendo mais tarde a designação da ciência da geoeologia da paisagem desenvolvida por Troll em 1950, como uma abordagem geográfica da paisagem no ponto de vista ecológico (TEIXEIRA, SILVA e FARIAS, 2017). Dessa forma, em relação, a geoeologia da paisagem e a sua importância na área científica de análise da paisagem salienta:

A análise ambiental, a partir de uma visão sistêmica que inter-relacionam os diferentes elementos: naturais, sociais, econômicos e culturais, apresentam-se cada vez mais prósperos na geografia física, oferecendo importante contribuição aos estudos ambientais integrados e interdisciplinares. Nessa perspectiva, destaca-se a Geoeologia das Paisagens, metodologia eficaz para o desenvolvimento de pesquisas geográficas voltadas ao planejamento e gestão ambiental (TEIXEIRA, SILVA e FARIAS, 2017, p.154).

Sabe-se que o termo de geossistema e ecossistema segundo Sochava (1976 *apud* ROSS, 2006) não possuem as mesmas implicações. Conforme Ross (2006), o primeiro é policêntrico com dimensão temporal e espacial, apresentando uma centralidade no complexo das conexões entre os componentes que formam o sistema ambiental, enquanto o segundo é monocêntrico, apresentando sua centralidade nos seres biológicos. Dessa forma, o autor salienta sobre o assunto de acordo com a concepção de Sochava:

Entende-se que a concepção de ecossistema se associa à ecologia, cujo centro de preocupação é a vida animal e vegetal. Desse modo, explica-se o ecossistema sempre a partir dos seres vivos, os quais definem seu ecossistema específico. Tomando-se, por exemplo, qualquer animal: jacaré, capivara, onça parda, seus ecossistemas são toda a extensão territorial onde os mesmos ocorrem naturalmente. Continua fazendo a distinção afirmando que “os geossistemas abrangem complexos biológicos, são policêntricos” e não tomam um único elemento ou um único componente da natureza como referência, envolvendo a totalidade dos componentes naturais na perspectiva de suas conexões, inter-relações de dependências mútuas e de seus aspectos funcionais, sendo de espectro mais amplo do que a concepção ecossistêmica (ROSS, 2001, p. 24).

Nesse contexto, a geoeologia da paisagem, é uma metodologia sistêmica (TEIXEIRA, SILVA e FARIAS, 2017) que analisa a paisagem em sua abordagem funcional e espacial, tal como as influências antropogênicas na dinâmica das integrações dos seus elementos. Dessa maneira, a admissão desse procedimento de reflexão demonstra-se eficiente como suporte para práticas de planejamento e ações correspondentes ao gerenciamento ambiental, com fins de tomada de decisões cabíveis no exercício de conservação do patrimônio ambiental em harmonia com as atividades da sociedade em geral. Assim, ressalta:

A Geoeologia das Paisagens realiza a análise das paisagens naturais e antroponaturais com o intuito de resolver os problemas de descaracterização da paisagem, o uso racional dos recursos naturais, a conservação da biodiversidade e geodiversidade, os valores culturais, histórico e estético, pautados no desenvolvimento sustentável (TEIXEIRA, SILVA e FARIAS, 2017, p.155).

Para uma análise com suporte da dimensão geocológica da paisagem, admite-se as características naturais, sociais e culturais da paisagem. Dessa forma, para a caracterização das unidades geocológicas da paisagem, com fins de gerenciamento é necessário que se tenha uma reflexão integrada de seus geocomponentes físicos em consonância com os aspectos socioeconômicos. Dessa maneira, a partir disso, haverá os apontamentos das respectivas potencialidades ambientais de cada área definida, tal como suas restrições mediante os aspectos que limitam os usos de determinados recursos, podendo ser levadas a efeito tais considerações, portanto, por meio do zoneamento ambiental. Nesse sentido:

Assim posto, executa-se a análise integrada das condições ambientais, geológicas geomorfológicas, pedológicas, climáticas, hidrológicas e fitogeográficas, bem como socioeconômicas com a descrição dos aspectos populacionais, econômicos, educacionais, culturais, saneamento dentre outras. A partir de então, realiza-se o diagnóstico das formas de uso e ocupação, limitações e potencialidades. A análise integrada dessas variáveis permitirá o conhecimento detalhado da área de estudo visando propostas de ações e diretrizes ao planejamento ambiental, vislumbrado por meio do zoneamento ambiental (TEIXEIRA, SILVA e FARIAS, 2017, p.156).

Assim, verifica-se que a abordagem geocológica da paisagem é de extrema importância para compreensão dessa unidade espacial em sua integridade, compreendendo a sua funcionalidade e seu complexo estrutural formado por diferentes elementos sejam físicos, socioeconômicos ou culturais. Tal estudo possui sua viabilidade no que se refere a práticas de planejamento ambiental e aporte para decisões de gestão. Assim, considerar a paisagem como uma unidade geocológica é permitir ter uma visão geossistêmica sobre análise ambiental

(RODRIGUEZ, SILVA e CAVALCANTI, 2007). Por esse ângulo, o viés de planejamento sob a avaliação da paisagem como unidade geocológica, respalda em lançar uma ótica de identificar as condições geocológicas do ambiental e apontar sobre suas potencialidades de uso e suas restrições.

Em suma, a visão sistêmica compreende a paisagem, segundo suas particularidades como uma unidade geocológica, com conteúdo dinâmico, evolutivo, sociocultural e econômico. Portanto, para o objetivo de um planejamento é essencial considerar a integração dos seus atributos, tendo como suporte o mapeamento de unidades dentro de uma concepção geossistêmica, não somente para fundamentar o estudo dos componentes que se interagem, mas para compreender a dinâmica, as potencialidades socioeconômicas, naturais e culturais.

No que se refere ao geossistema, o mesmo atende aos princípios com fins para o planejamento ambiental sob o aporte da referência russa, demonstrando ser mais propício no estudo da paisagem. Pois, o conceito sistêmico é considerado uma classe de sistema aberto, dinâmico, hierarquicamente organizado, que contempla a uma concepção holística da paisagem, podendo apontar sobre a otimização do uso dos recursos do meio físico, destacando sua funcionalidade pelas distintas conexões entre a esfera socioeconômica e a natural.

Dessa forma, o geossistema é um aporte conceitual de significativa relevância para a compreensão da dinâmica da paisagem. Isto posto, verifica-se tais condicionantes primordiais dentro da abordagem geossistêmica como instrumento de compreensão e soluções das múltiplas interações que ocorrem na produção do espaço geográfico.

Em suma, a paisagem é uma importante unidade estratégica de planejamento, já que a mesma tem seu suporte ecológico, conectado de forma sistêmica com elementos de distintas esferas. A mesma, portanto, apresenta características de totalidade em seu funcionamento, e associar o planejamento a esta unidade, é permitir a planificação de ações adequadas dentre toda a sua integridade, privilegiando usos adequados dos recursos naturais em uma relação intrínseca entre natureza e o desenvolvimento da esfera socioeconômica.

CAPÍTULO 4: CARACTERIZAÇÃO DO MUNICÍPIO DE AREADO-MG

Nesta sessão será abordada as características do município de Areado-MG.

4.1- LOCALIZAÇÃO E CARACTERÍSTICAS GEOGRÁFICAS

Areado é um município brasileiro que fica a sudoeste do estado de Minas Gerais, pertencente a mesorregião do sul deste mesmo estado. Segundo o Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE)³ em uma área territorial de 283,124 km, o mesmo apresenta segundo o último censo, ou seja, do ano de 2010, uma população de 13.731 pessoas, com densidade demográfica de 48,50 hab/km² (IBGE, 2010)⁴, apontando uma estimativa para 2021 de 15.288 pessoas, sendo mais de 80% de sua população residente em área urbana.

Pertencente a microrregião de Alfenas, apresenta como municípios limítrofes: Alterosa, a norte; Alfenas, a leste; Divisa Nova, a sul; Monte Belo e Cabo Verde, a oeste. (Figura 5). De acordo com Departamento Nacional de Infraestrutura de Transportes (DNIT, 2013) as principais rodovias de acesso ao município é a BR 491 e a BR 184, sendo a distância de referência do município de Areado-MG à capital de Minas Gerais, ou seja, Belo Horizonte, é de aproximadamente 379 km e de São Paulo 249 km.

Tradicionalmente conhecida como a “terra do biscoito” e “morada dos peixes”, tem sua economia caracterizada em geral pelas práticas agropecuárias. Devido ser margeada pelo reservatório de Furnas, a prática da pesca e o turismo voltado às águas do lago são recorrentes. Nesse sentido, de acordo com suas características físicas, como solo, clima, vegetação, relevo, apresenta substanciais atividades voltadas a práticas do café, silvicultura, cana-de-açúcar, pecuária, avicultura, suinocultura, comércio e serviços como: olearias, artesanatos, serralherias, dentre outras que expressam destaque dentro do cenário econômico do município em estudo.

Segundo dados fornecidos pelo site do IBGE⁵ o município de Areado apresentou um Produto Interno Bruto (PIB) per capita correspondente ao ano de 2018 de 15.383,32, sendo os importantes contribuintes para tal efeito, as atividades ligadas ao comércio e a produção agropecuária. Além disso, apresenta no segundo semestre do ano distintas atividades culturais, o que é caracterizado como eventos importantes para a movimentação da economia local, além de atrair visitantes e pescadores para as margens do lago de Furnas.

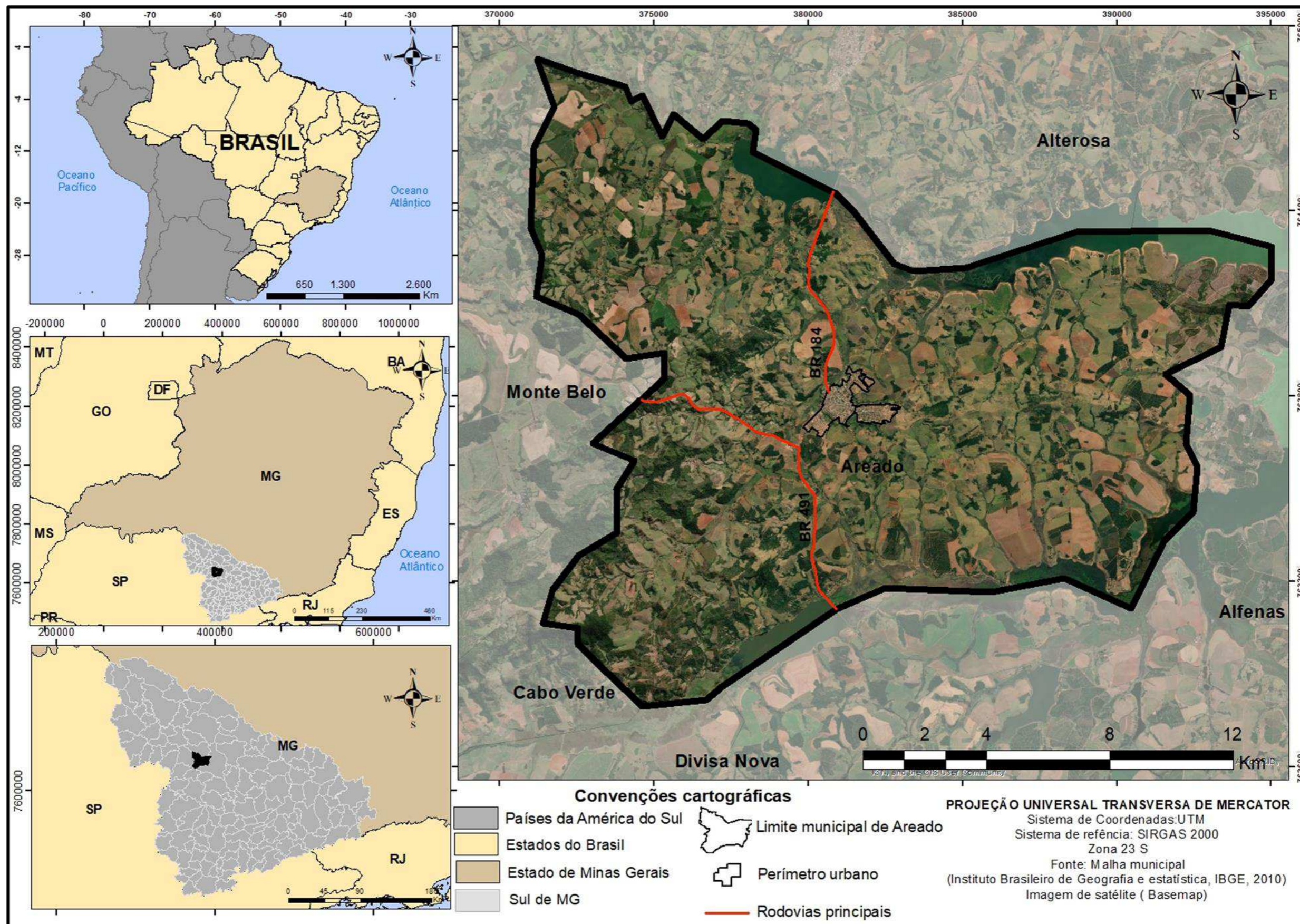
³ Ver informações reunidas no site do IBGE: <https://cidades.ibge.gov.br/brasil/mg/areado/panorama>

⁴ Ver informações reunidas no site do IBGE: <https://cidades.ibge.gov.br/brasil/mg/areado/panorama>

⁵ Ver informações reunidas no site do IBGE: <https://cidades.ibge.gov.br/brasil/mg/areado/panorama>

Em relação aos aspectos hidrográficos, Areado tem como canal fluvial principal o Ribeirão Santo Antônio, que apresenta como nível de base regional o lago de Furnas, o qual margeia a cidade. O mesmo é proveniente do represamento das águas do Rio Grande, sub bacia do Rio Paraná, que se situa entre São José da Barra e São João Batista do Glória. Ademais, no que se refere aos aspectos climáticos, Areado apresenta ausência de uma estação meteorológica. Dessa maneira, segundo as informações concebidas pelo site do “*Climate-Data. Org*”, o clima do município pela classificação de Köppen-Geiger se predomina como Aw, ou seja, clima tropical com estação úmida no verão e seca no inverno, havendo nos meses correspondentes ao verão o maior índice pluviométrico, com temperatura média anual de 21,6°C.

Figura 5 - Mapa de localização do município de Areado-MG



Fonte: Elaborada pela autora (2020).

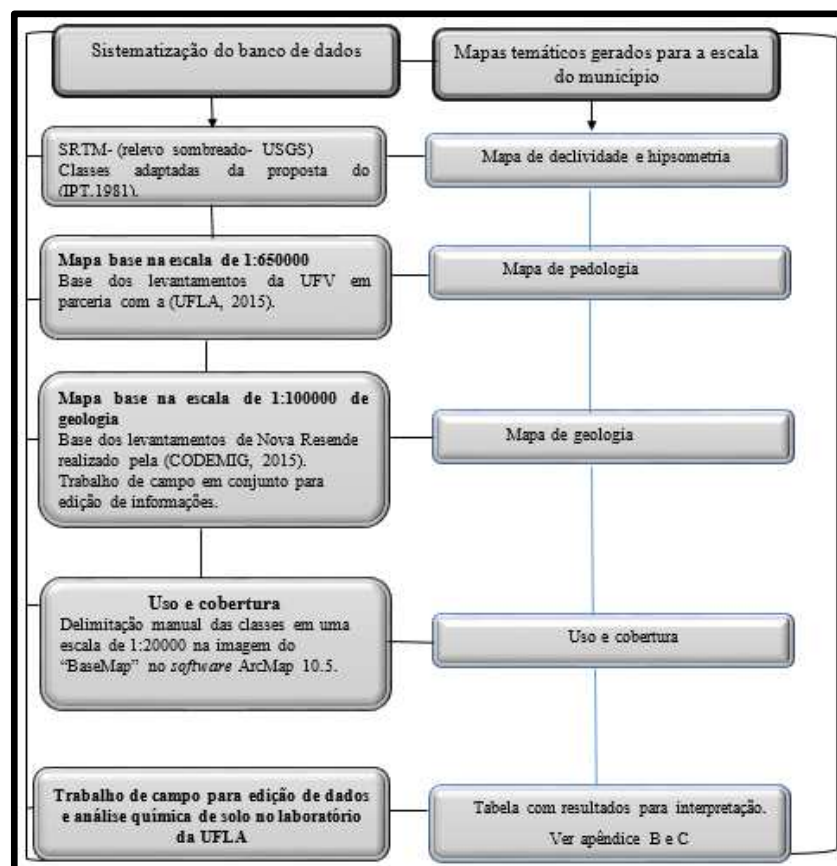
4.2- PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS

Nesta sessão será retratado os processos de elaboração dos dados cartográficos do município de Areado-MG.

4.2.1- Compilação de dados cartográficos de base em SIG

Foi necessário para uma melhor qualidade e precisão dos dados, uma edição das informações cartográficas já existentes com fins de haver uma melhor aproximação dos dados litológicos e pedológicos na escala local do município, para isso os trabalhos de campo foram vitais. O processo de construção, edição dos dados e os produtos oriundos estão demonstrados pelo fluxograma (Figura 6).

Figura 6 - Fluxograma sobre os procedimentos metodológicos adotados no processo de organização dos dados temáticos do município



Fonte: Elaborada pela autora (2020).

Em ambiente SIG os materiais cartográficos de base, uma vez organizados para o limite do município, foram editados após os trabalhos de campo por meio de realização de polígonos que individualizaram as informações verificadas em campo. Dessa forma, os mapas de caracterização do município de Areado após a edição, apontaram de forma mais detalhada as características da área de estudo. Portanto, diante da escassez de material cartográfico disponibilizado sobre os dados temáticos do município, em destaque o de pedologia, geologia e uso e cobertura da terra, exigiu-se a sistematização desses materiais. Nesse sentido, todo o processo de organização do banco de dados das variáveis selecionadas, apontou como uma proposta de caracterização mais adequada possível para a escala do município.

Assim, para organizar o mapa geológico que apresenta os principais tipos de rochas em Areado e suas estruturas geológicas, foi necessário usar como base de referência o mapa geológico de Nova Resende -que contempla Areado- do projeto Fronteira de Minas Gerais em convênio com a Companhia de Desenvolvimento Econômico de Minas Gerais (CODEMIG, 2015)⁶ na escala de 1: 100.000. Para a geração das informações, foi acessado os arquivos para o ArcMap 10.5, os mesmos foram disponibilizados pelo “portal geologia” para *download*, onde foram extraídas as informações de interesse dentro dos limites municipais com o seguinte procedimento de recorte das informações no ArcMap 10.5: *shapefile* dos litotipos da folha de Nova Resende>*shapefile* do limite de Areado> *geoprocessing*> *clip*> *Input Features*- litotipos da folha> *clip features*- limite de Areado> ok e aplica.

Após extrair essas informações, o mesmo procedimento foi adotado com as estruturas geológicas disponibilizadas pela folha, as quais foram consolidadas em um arquivo único para a escala do município. Em relação à legenda, as cores dos litotipos prevaleceram as demonstradas pelo documento cartográfico baseado, já as áreas que sofreram edição de informação, as cores foram definidas criteriosamente de acordo com a tonalidade do padrão de cores aderido pelo mapa geológico. Em relação às simbologias das convenções geológicas, as mesmas foram adaptadas para melhor visualização seguindo as orientações do manual técnico de geologia (1998) e as ferramentas disponibilizadas pelo *software* ArcMap 10.5.

Em relação à organização do mapa de solos que contempla o município de Areado, baseou-se na produção cartográfica realizada pela Universidade Federal de Viçosa (UFV) em

⁶ Ver mapa da CODEMIG no portal geologia em: http://www.portalgeologia.com.br/wp-content/uploads/2013/09/NovaResende_geologia.pdf

parceria com a Universidade Federal de Lavras (UFLA) na escala de 1: 650.000⁷. Dessa maneira, foram utilizadas ferramentas de recorte no *software* ArcMap 10.5 para extrair tais informações para a escala do município com os seguintes procedimentos: baixar arquivo de projeto completo no site UFV⁸> adicionar *shapefile* das classes de solo do mapa da UFV no ArcMap>*shapefile* do limite de Areado> *geoprocessing*> *clip*> *Input Features*- Classes de solo do mapa> *clip features*- limite de Areado> ok e aplicar. Após tal recorte das informações, foi necessário utilizar o Manual Técnico de Pedologia do IBGE (2015) para a definição das cores e a nomenclatura das classes de solos para a finalização do produto cartográfico final adaptado para o município de Areado. O mesmo acontece no processo de definição dos tipos de solos dos modelados selecionados e delimitados, os quais foram submetidos a uma análise mais detalhada.

No que se refere às características geomorfológicas, as mesmas tiveram como apoio os mapas de hipsometria e declividade. Para a realização desses mapas foi necessário primeiramente realizar o cadastro no site do Serviço Geológico dos Estados Unidos (USGS)⁹ para ter acesso ao material de interesse com resolução espacial de 30 metros. Após o acesso, no *EarthExplorer* início, na imagem de satélite clicar próximo a área de interesse> *Use Map*> *Conjunto de Dados*> *Digital Elevation*> SRTM> SRTM 1 Arc- *Second Global*> *Results*> - escolher a imagem raster que encobre a área desejada e efetuar o *download*>- escolher local onde será salvo. Após o processo, é necessário adicionar a imagem raster e o limite do município de Areado no ArcMap 10.5. É preciso clicar com botão direito no limite e realizar o seguinte procedimento para extrair as informações altimétricas do interior da área de interesse: *Search* > - no campo de pesquisa escrever *mask*> optar por *Extract Mask (Spatial Analyst)* (Tool)> em *Input raster*> -escolher a imagem raster SRTM>*Input raster or feature mask data*>- o limite do município >*Output raster*> escolher local onde será salvo a informação> ok e aplicar. Após a finalização, clicar com o botão direito do mouse em *properties*> *Stretched*> escolha da paleta de cores em *Color Ramp* que melhor representa as informações altimétricas e definir o número de classes em *Classified*> classes. Dessa forma, é obtido o mapa hipsométrico.

Já o mapa de declividade é prescrito utilizar o arquivo das classes altimétricas obtidas na geração do mapa hipsométrico do limite de interesse e fazer uso na caixa de ferramentas

⁷ Ver mapa em pdf no site do Departamento de Solos Centro de Ciências Agrárias da UFV em: http://www.dps.ufv.br/?page_id=742.

⁸ Projeto completo baixar em: http://www.dps.ufv.br/?page_id=742.

⁹ Ter o acesso em: <https://earthexplorer.usgs.gov/>

ArcToolbox > *Spatial Analyst Tools* > optar por *Surface* > *Slope* > *Input raster* > classes altimétricas > *Output raster* > local onde será salvo a informação > opção em porcentagem aderida > ok e aplicar. Após o processo, é vital definir as classes do arquivo gerado clicando com o botão direito do mouse > adotar *Properties* > *Symbolology* > *Classified* > escolha do número de classes na opção classes-seis classes definidas-, e a relação de cores em *Color Ramp* > ok e aplicar. Deve-se destacar que as classes (%) foram determinadas segundo a proposta de De Biasi (1970), as quais expressam mais significativamente sobre o modo de uso e cobertura da terra de acordo com a declividade, em benefício da manutenção da integridade do sistema ambiental.

A elaboração do mapa de uso e cobertura da terra foi realizada a partir de delimitação manual da imagem referente à área de recorte do município de Areado-MG - limite obtido através da proposta do mapeamento sistemático do IBGE¹⁰- sob a imagem via satélite disponível pela ferramenta “BaseMap” do *software* ArcMap 10.5. O recorte que caracteriza o limite do município encontra-se entre as coordenadas 370200/395600E e 7627600/7649600N, georreferenciado em SIRGAS 2000/23S (Figura 7). Com o objetivo de obter melhor detalhamento das classes de uso, a escala utilizada para a classificação foi de 1:20.000, pois assim, não haveria supressão das classes encontradas, nem exorbitância de informações.

¹⁰ Base do IBGE disponível no endereço FTP a seguir:
http://geofp.ibge.gov.br/organizacao_do_territorio/malhas_territoriais/malhas_municipais/municipio_2018/UFs/MG/

Figura 7 - Imagem do satélite imageador WorldView-2 para a definição das classes de uso e cobertura da terra para o ano de 2018 de Areado-MG. O limite do município é representado pelo polígono em destaque



Fonte: Elaborada pela autora (2020).

A imagem é referente a abril de 2018, utilizando o satélite imageador WorldView-2 com resolução espacial de 0,5 metros, onde cobre efetivamente a área do município. No que se refere ao processo de segmentação das classes, as mesmas foram definidas manualmente através de vetorização, realizado pelo seguinte procedimento no ArcMap 10.5: criar um *shapefile* no *ArcCatalog* (clique com botão direito na pasta dentro do *Catalog* e acionar o *New> Shapefile*); *Editor> Start Editing> Create Features> Polygon>* - vetorizar a classe; tal procedimento manual foi aderido com fins de obter melhor definição das classes do que em relação a forma automatizada.

Para a segmentação das classes vegetacionais presentes foi utilizada a densidade e estatura do estrato para as classes identificadas, são elas: Vegetação Arbórea Densa, possui estrato vegetal (em geral) com altura acima de 3m e grande densidade de árvores com Diâmetro à altura do Peito (DAP) superior à 20 cm-deliberação normativa por Minas Gerais (2004)- que em geral não é possível visualizar o solo devido ao recobrimento do dossel pela copa das árvores; Vegetação Arbórea Espaçada, possui estrato (em geral) com altura acima de 3m e baixa densidade de árvores com DAP superior à 20 cm, em geral é possível visualizar o solo devido

à falha no recobrimento do dossel pela copa das árvores; Vegetação Arbustiva, possui estrato vegetal (em geral) com altura em torno de até 2m, baixa densidade de árvores com DAP superior 20cm e grandes quantidade de árvores com DAP inferior à 20cm, e não há formação de dossel pela copa das árvores; Vegetação Hidrófila, vegetação presente em ambientes de grande umidade, em solos com hidromorfia e possuem estrato vegetal (em geral) com altura em torno de até 2m de altura, baixa densidade de árvores com DAP superior à 20cm e grandes quantidades de árvores com DAP inferior à 20cm, e não há formação de dossel pela copa das árvores presentes na área.

Em associação a estas classes acima apresentadas, foi inserido o arquivo *shapefile* do mapa de Vegetação Brasileira em formas hachuradas, disponível no FTP (acervo de dados) do IBGE¹¹ o qual apresenta as classes de vegetação original na área, conforme o IBGE (2012).

4.2.2 Procedimento de campo e laboratório com fins de edição de dados cartográficos sobre a caracterização do município de Areado

No total foram três campos distribuídos nas datas: 26 e 27 de novembro de 2018, 24 e 25 de abril de 2019 e 18 a 22 de novembro de 2019 (ver apêndice C). Tais pontos foram disseminados pelo município de acordo com a divisão de seus compartimentos geomorfológicos com fins de verificar as informações nas mesmas delimitações, dessa forma, a edição de informações notadas em campo, contou com uma seleção de áreas de interesse, as quais demandavam uma verificação mais detalhada (figura 8).

Assim, o trabalho de campo contabilizou:

- 28 locais visitados, totalizando 39 pontos de estudo;
- Entre os locais visitados, 13 locais com amostra de solo;
- Entre os locais com amostra de solo, 19 pontos de amostra com abertura de perfil;
- Entre os pontos de amostra, 29 amostras que foram para laboratório (contabilizando as amostras dos horizontes de cada perfil);

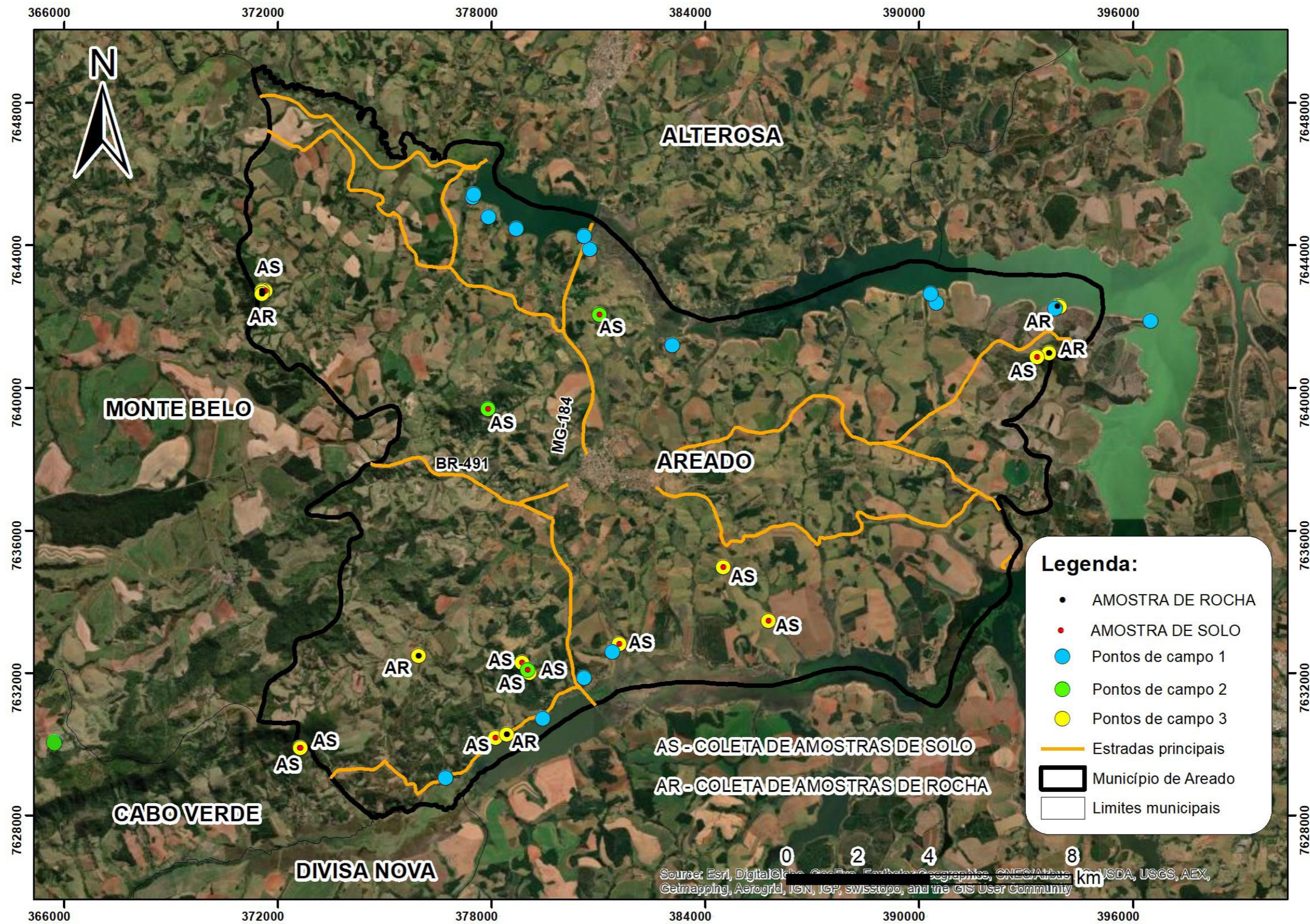
¹¹Base do IBGE disponível no endereço FTP a seguir: ftp://geoftp.ibge.gov.br/informacoes_ambientais/vegetacao/vetores

- Foram para laboratório amostras principalmente do horizonte A e B, dessa forma, houve seleção das amostras dos horizontes de cada perfil que foram encaminhadas para o laboratório;
- A Serra dos Lemes apesar de não pertencer ao município de Areado, já que a mesma está no município de Cabo Verde, foi necessário o trabalho de campo no local com fins de obter amostras de rocha e solo para verificar informações e efetuar comparações com a Serra do Mirante, já que a mesma pertence a Areado, e possui uma proximidade com a Serra dos Lemes, ambas cristas estruturais.

No que se refere aos tipos de rochas, essas foram classificadas de acordo com as interpretações segundo a sua mineralogia, textura, estrutura dentre outros (Figura 9). Em relação ao solo, na situação de estudo de perfil, o mesmo era limpo (Figura 10) para a coleta das amostras por horizonte presente; essas passaram na Universidade Federal de Lavras (UFLA) por uma análise físico-química sendo elas: análise do pH (potencial Hidrogeniônico); K (potássio); P (Fósforo); Ca (Cálcio); Mg (Magnésio); Al (Alumínio); H⁺ Al (Extrator:SMP); SB (Soma das bases trocáveis); t (Capacidade de troca catiônica efetiva); T (Capacidade de troca catiônica a pH 7,0); V (Índice de saturação de bases); m (Índice de saturação de Alumínio); M.O (Matéria orgânica); P- Rem (Fósforo Remanescente); além desses a classificação do solo segundo sua textura pela distribuição granulométrica.

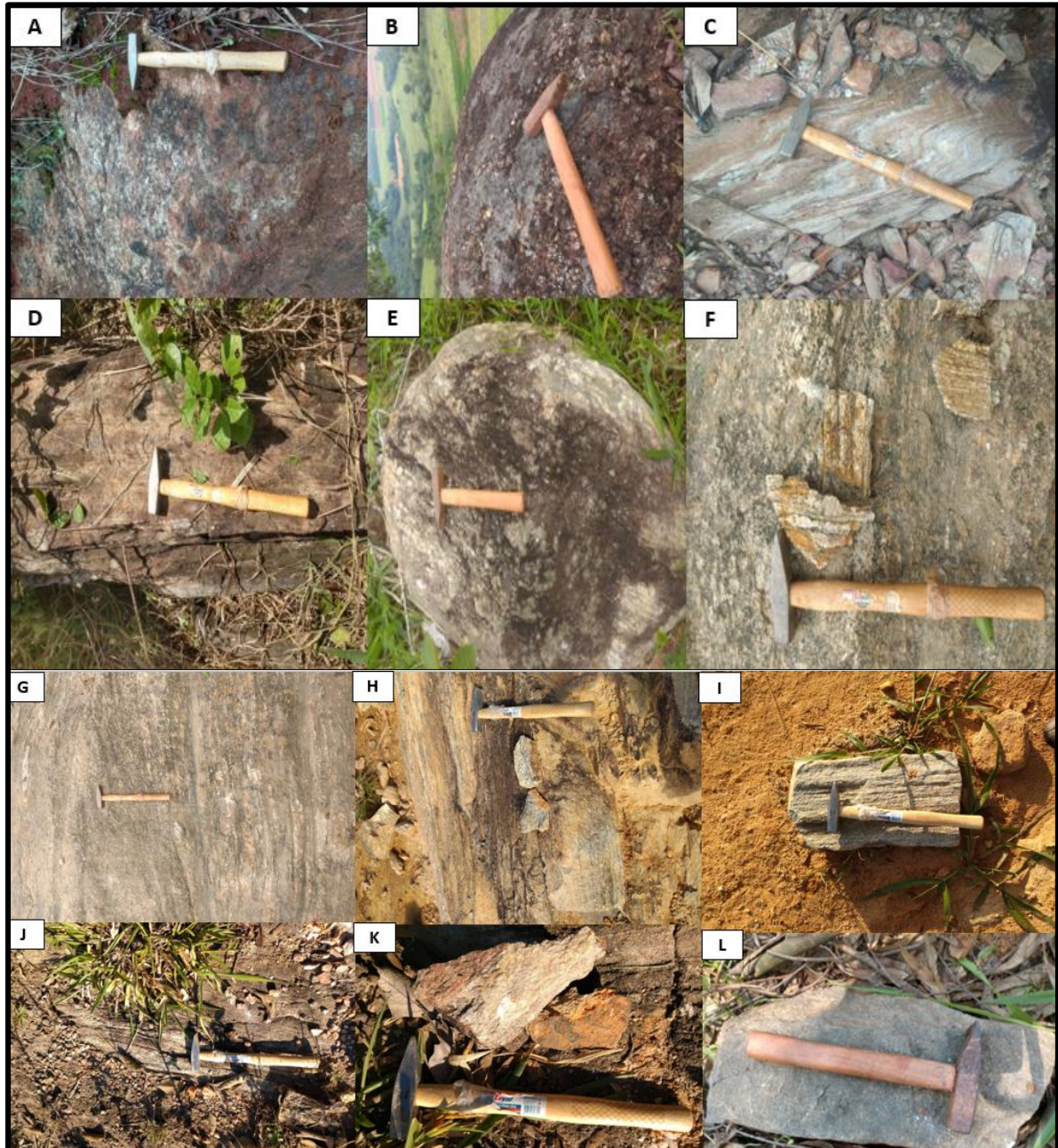
Tal procedimento foi necessário com fins de compreender a relação dos elementos químicos com a estrutura e dinâmica da paisagem, tal como utilizar tais análises para a definição de suas classificações com o auxílio do Sistema Brasileiro de Classificação de solos (SANTOS al. 2018).

Figura 8 - Mapa de localização dos pontos de análise em campo no município de Areado-MG e arredores



Fonte: Elaborada pela autora (2020).

Figura 9 - A figura A: representa um Migmatito no Mirante rico em feldspato, quartzo, mica e piroxênio; B: Milonito no Morro do Canta Galo; C e D: Muscovita Quartzito no Morro do Pito; E, F e G: Gnaiss e Granada Biotita Gnaiss na Serra da Moquém, H e I: Gnaiss Milonitizado na Serra da Beca e Gnaiss respectivamente, J e K: Biotita Xisto e Muscovita Quartzito respectivamente na Serra dos Lemes e L: Granulito em domínio de morros estruturais



Fonte: Elaborada pela autora (2020).

Figura 10 - A figura A representa o perfil do Mirante, B perfil no Morro do Canta Galo, C Verificação de Argissolo Vermelho em corte de estrada, D Topo do Morro do Pito, E Perfil na Serra da Moquém, F Verificação de Argissolo Vermelho Amarelo em Corte de estrada, G em Planície Fluvial com presença de Gleissolo, nesse caso o nível de água está há anos sem aumentar, ocupando a planície por pastagem, H e I Latossolo Vermelho e Latossolo Vermelho Amarelo respectivamente em domínio de colinas, J e K perfil na Serra da Beca e continuação da mesma, Latossolo Vermelho Amarelo e Latossolo Vermelho respectivamente, L solo de planície fluvial, M e N perfil na Serra dos Lemes, O topo da Serra dos Lemes

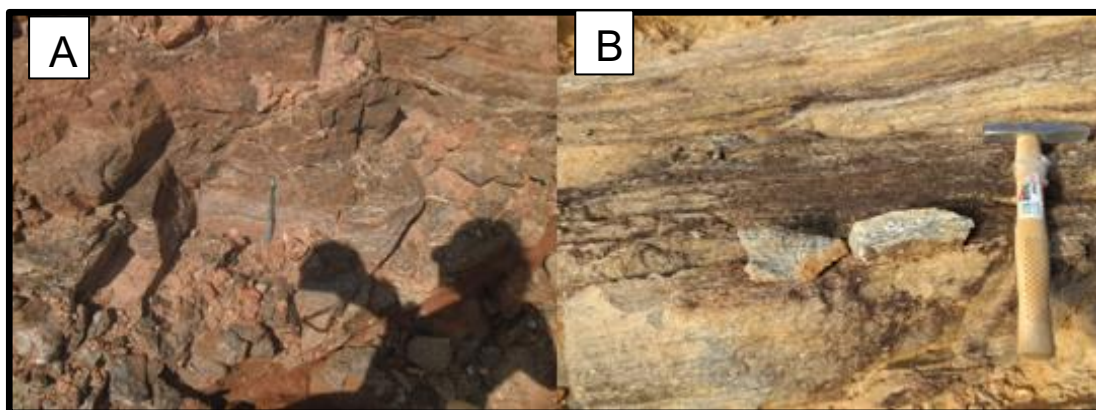


Fonte: Elaborada pela autora (2020).

4.3 ASPECTOS GEOLÓGICOS

Areado pertence segundo dados da Companhia de Pesquisa de Recursos Minerais (CPRM) do Brasil, em geral ao Complexo Varginha-Guaxupé - unidade ortognáissica migmatítica intermediária- formada por domínios dos Complexos de Granito, Gnaiss, Migmatítico e Granulitos, prevalecendo rochas ortoderivadas e paraderivadas. Além desse, o Complexo Andrelândia -unidade de xistos- que apresenta litotipos derivados de Quartzitos, Mica Xisto e Biotita-Gnaiss. A área em estudo, foi submetida a metamorfismo de baixo a alto grau, prevalecendo, portanto, rochas metamórficas segundo a CPRM (2014)¹². Dessa forma, os tipos de rochas presentes na área baseiam-se especificadamente em predomínios de Muscovita Xisto, Granito-Gnaiss, Hornblenda-Gnaiss, Granada Biotita Gnaiss e outros derivados, com a alta presença de minerais silicatos como Biotita, Muscovita, Quartzo, Anfibólios, Granada, Feldspato, dentre outros (Figura 11).

Figura 11 - Exemplares de tipos de rochas em Areado-MG. A figura (A) representa a Hornblenda Gnaiss, com associação de anfibólios, enquanto a figura (B) faz referência a um Gnaiss com bandamentos de minerais de quartzo com biotita, apresentando textura granoblástica e lepidoblástica



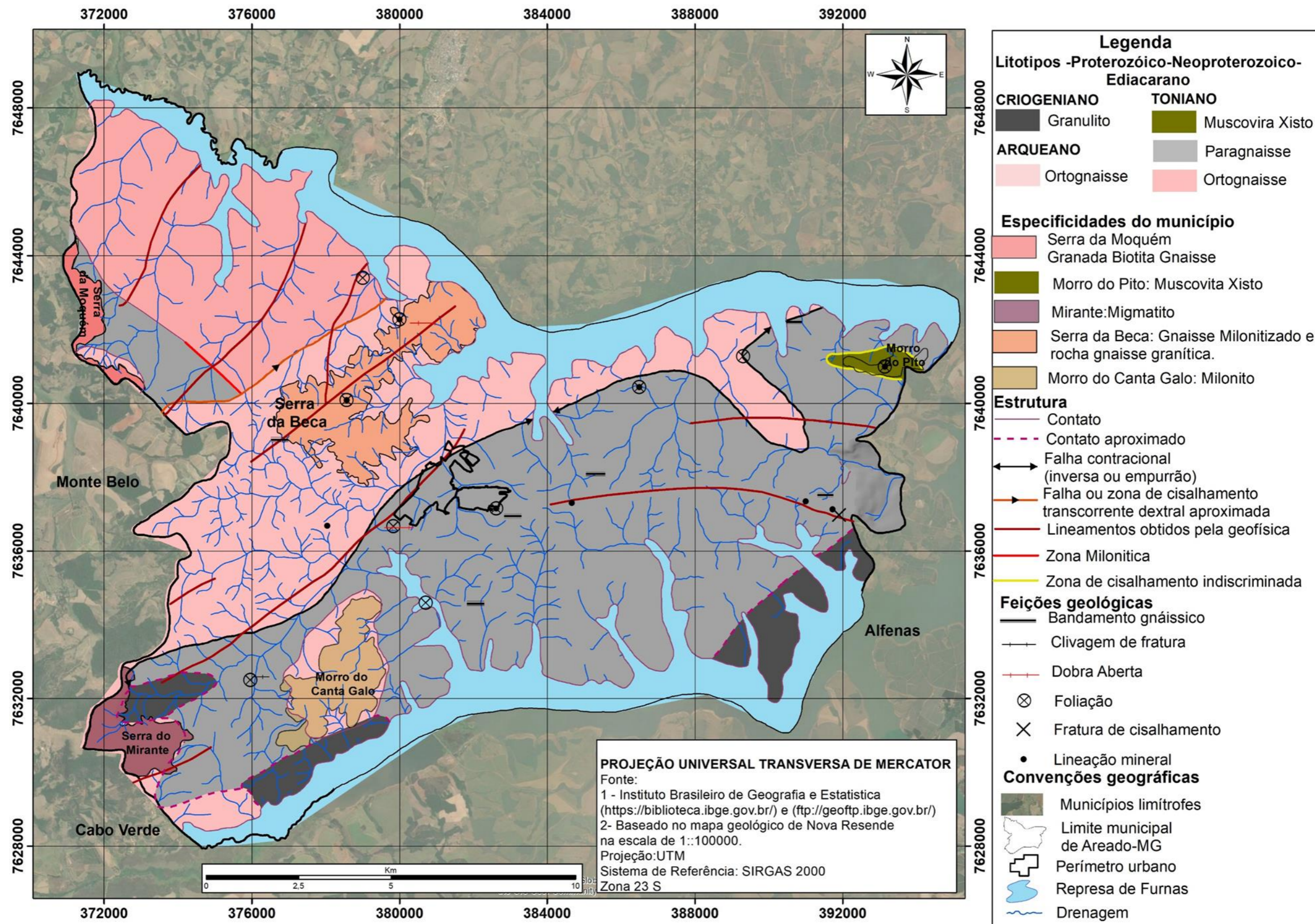
Fonte: Elaborada pela autora (2020).

A figura 12 demonstra os tipos de litologia predominantes no município, organizados conforme os períodos geológicos, sendo agrupados as principais litologias em Ortognaisse e Paragnaisse, tal como fácies de Granulito e Muscovita Xisto. Além dos litotipos, o produto cartográfico demonstra as estruturas geológicas presentes. Tais convenções, sublinham a zona

¹²Ver mapa de geologia na escala 1: 100.000 no portal da geologia:<http://www.portalgeologia.com.br/index.php/mapa/>

de cisalhamento transcorrente dextral, onde o deslocamento do bloco é para a direita e a falha inversa, ou seja, o teto é soerguido em relação ao piso (IBGE, 1998). Com base nos trabalhos de campo foi possível verificar os principais tipos de rocha predominantes nas áreas de estudo, em destaque os locais que apresentam morfologias mais acentuadas. Dessa forma, a Serra da Moquém apresenta em destaque a Granada Biotita Gnaiss; Morro do Pito, a Muscovita Xisto; Mirante, o Migmatito; Serra da Beca, o Gnaiss Milonitizado e Gnaiss Granítico; Morro do Canta Galo, Milonito. Portanto, o município de Areado, revela um contexto geológico que implica na presença de rochas metamórficas que evidencia de acordo com suas características mineralógicas, diferentes graus de resistência a ação dos agentes exógenos.

Figura 12 - Mapa geológico do município de Areado-MG



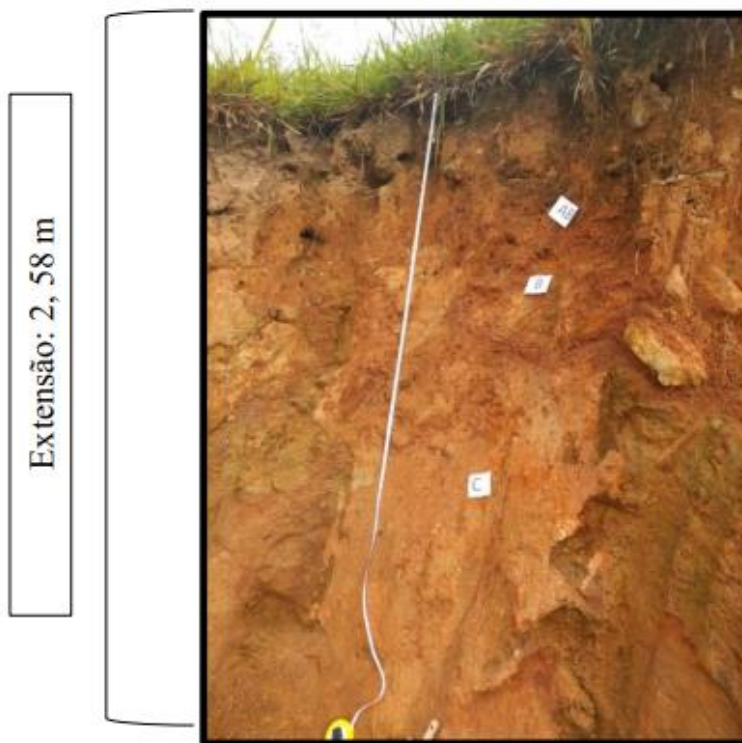
Fonte: Elaborada pela autora (2020).

4.4 ASPECTOS PEDOLÓGICOS

Em Areado, as características pedológicas presentes, destacam-se em geral em texturas areno-siltosas, de cor *Reddish Brown* - marrom avermelhado- segundo a carta de *Munsell Soil Color Chart*, denominado em português Carta Munsell de Cores do Solo (MUNSELL, 1994); a coloração expressa, representa a presença de ferro nos perfis que pertencem ao município.

Essas características são típicas de áreas com condições climáticas tropicais úmidas, com um sistema de relevo mais suave relacionado a perfis significativamente desenvolvidos, podendo chegar mais de 2 metros de altura (Figura 13).

Figura 13 - Perfil da encosta situada na base da Serra da Beca em Areado, representando um Latossolo Vermelho com horizontes bem desenvolvidos, de textura argilosa



Fonte: Elaborada pela autora (2020).

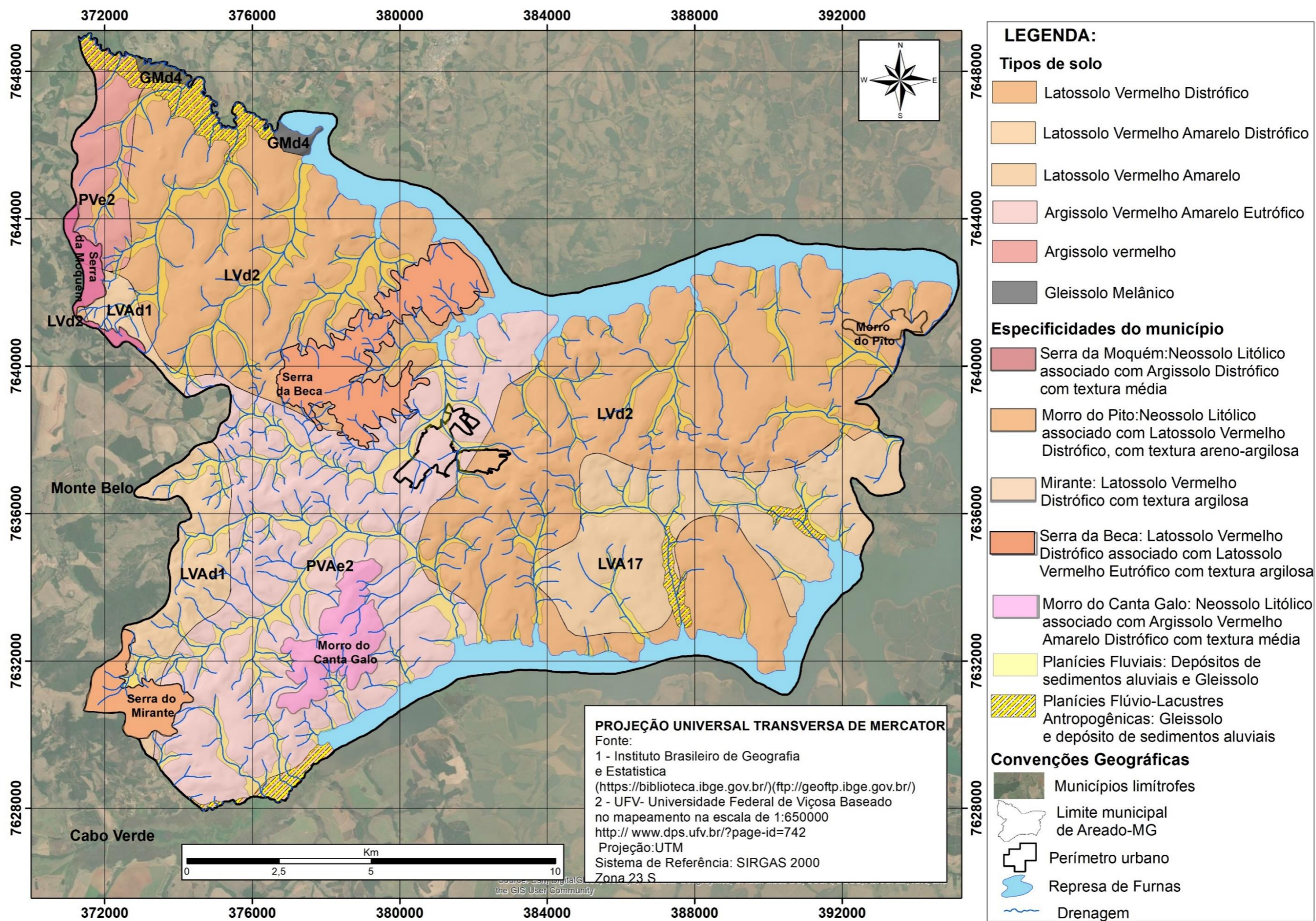
Segundo Gaspar (2012, p.404) em Areado verifica-se que "[...] em suas características pedológicas, há a predominância de solos com perfil litológico bem espesso (Latosolo Vermelho) e textura argilosa, desenvolvidos sobre rochas pré-cambrianas com alto grau de metamorfismo". Dessa maneira, no município predominam os Latossolos Vermelhos Distróficos (LVd) e Argissolos Eutróficos (PVe2 e PVAe2), oriundos da alteração de

embasamento litológico de rochas metamórficas-típicas do ciclo geotectônico Neoproterozoico- apresentando, portanto, solos bem drenados e espessos.

As classes de solo demonstradas pelo material cartográfico de base que contempla o município, são generalizadas já que a escala nesses materiais é pequena, então, muitas classes importantes para estudo da paisagem são suprimidas, demandando verificação. Assim, com a edição das informações cartográficas pedológicas com auxílio dos trabalhos de campo, foi possível verificar que principalmente as áreas que apontaram uma condição altimétrica mais significativa, apresentaram diferenciações sobre suas características pedológicas daquelas que estavam no mapa base. Além disso, a determinação sobre se o solo seria Distrófico ou Eutrófico, foi possível por meio das análises em laboratório.

Assim, o município de Areado apresenta em geral Argissolos e Latossolos, porém exibe especificidades em algumas localidades. Nesse sentido, a Serra da Moquém apresenta Neossolo Litólico associado com Argissolo Distrófico; Morro do Pito, Neossolo Litólico associado com Latossolo Vermelho Distrófico; Mirante, Latossolo Vermelho Distrófico; Serra da Beca, Latossolo Vermelho Distrófico associado com Latossolo Vermelho Eutrófico.; Morro do Canta Galo, Neossolo Litólico associado com Argissolo Vermelho Amarelo Distrófico; as planícies fluviais e as planícies flúvio-lacustres antropogênicas apresentam depósitos de sedimentos aluviais associados a Gleissolo (Figura 14).

Figura 14 - Mapa de solos do município de Areado-MG

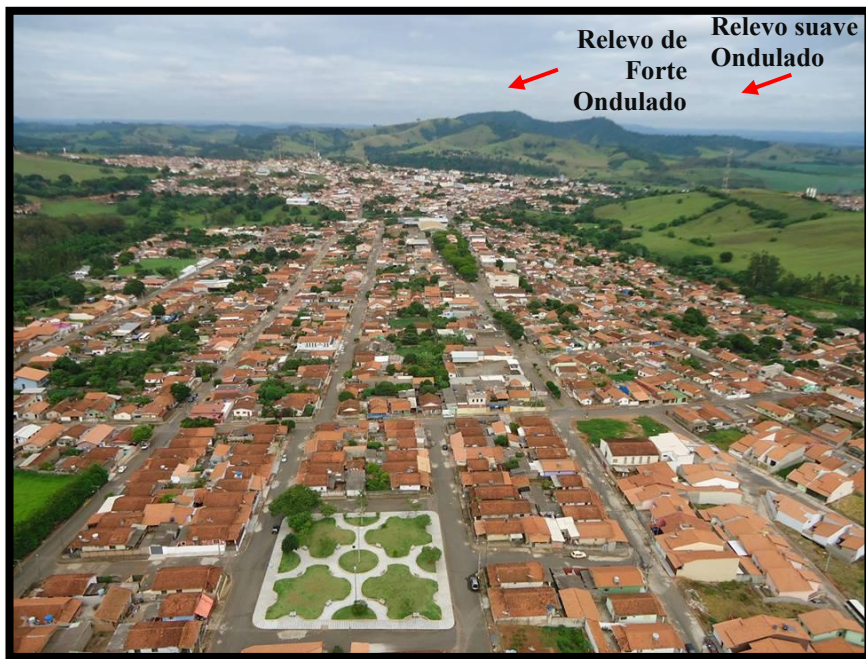


Fonte: Elaborada pela autora (2020).

4.5 CARACTERÍSTICAS GEOMORFOLÓGICAS

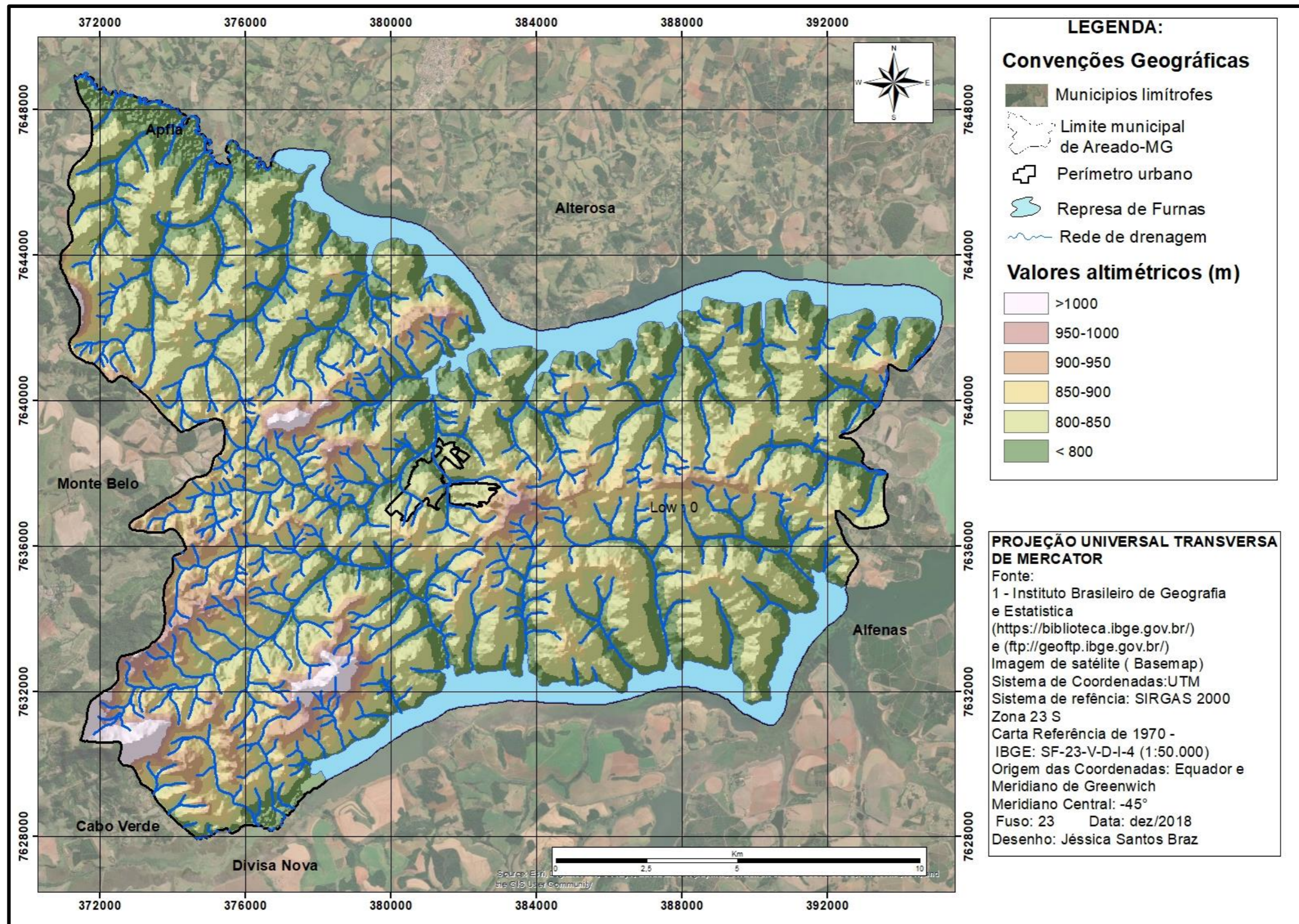
Areado pertence ao Planalto Sul de Minas que juntamente com as serras constituem o Planalto Atlântico do Sudeste (AB'SABER, 1975). A topografia predominante é constituída por colinas associadas a morros e serras baixas, ou seja, relevos de suave a forte ondulado (Figura 15) assim como pode ser observado na mancha urbana que apresenta uma cota média de 800 metros. A condição altimétrica varia entre 780 metros e a um pouco mais de 1200 metros, sendo as unidades de relevo mais acentuadas no ponto de vista altimétrico, localizadas a SW e NW, apresentando em média, portanto, a predominância de 820 metros de altitude no município (Figura 16), expondo relevos com declividade de 0 a 40% (Figura 17).

Figura 15 - Observação de tipos de relevo que margeiam a mancha urbana



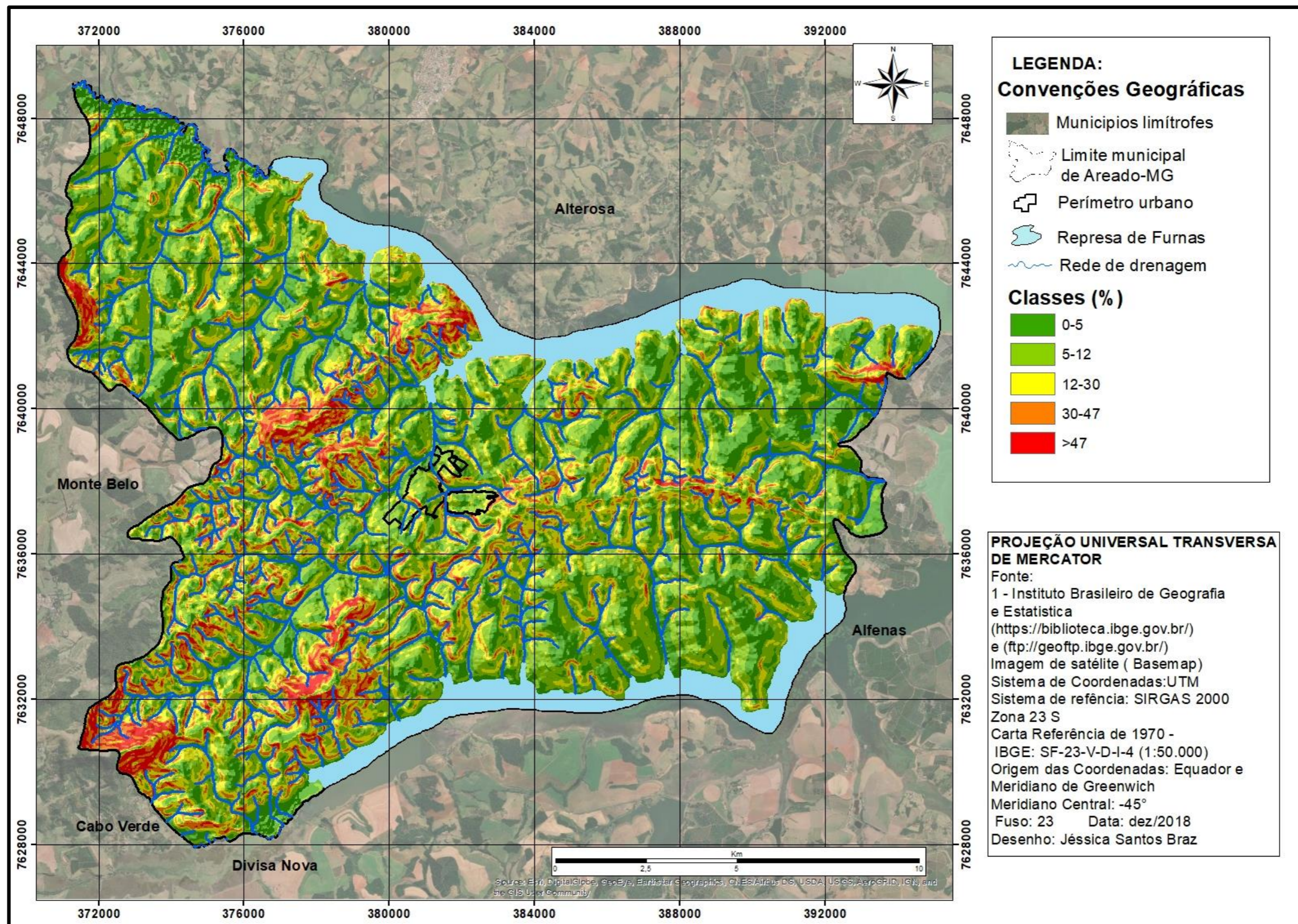
Fonte: Elaborada pela autora (2020).

Figura 16 - Mapa hipsométrico do município de Areado-MG



Fonte: Elaborada pela autora (2020).

Figura 17 - Mapa de declividade do município de Areado-MG



Fonte: Elaborada pela autora (2020).

4.6 USO E COBERTURA DA TERRA

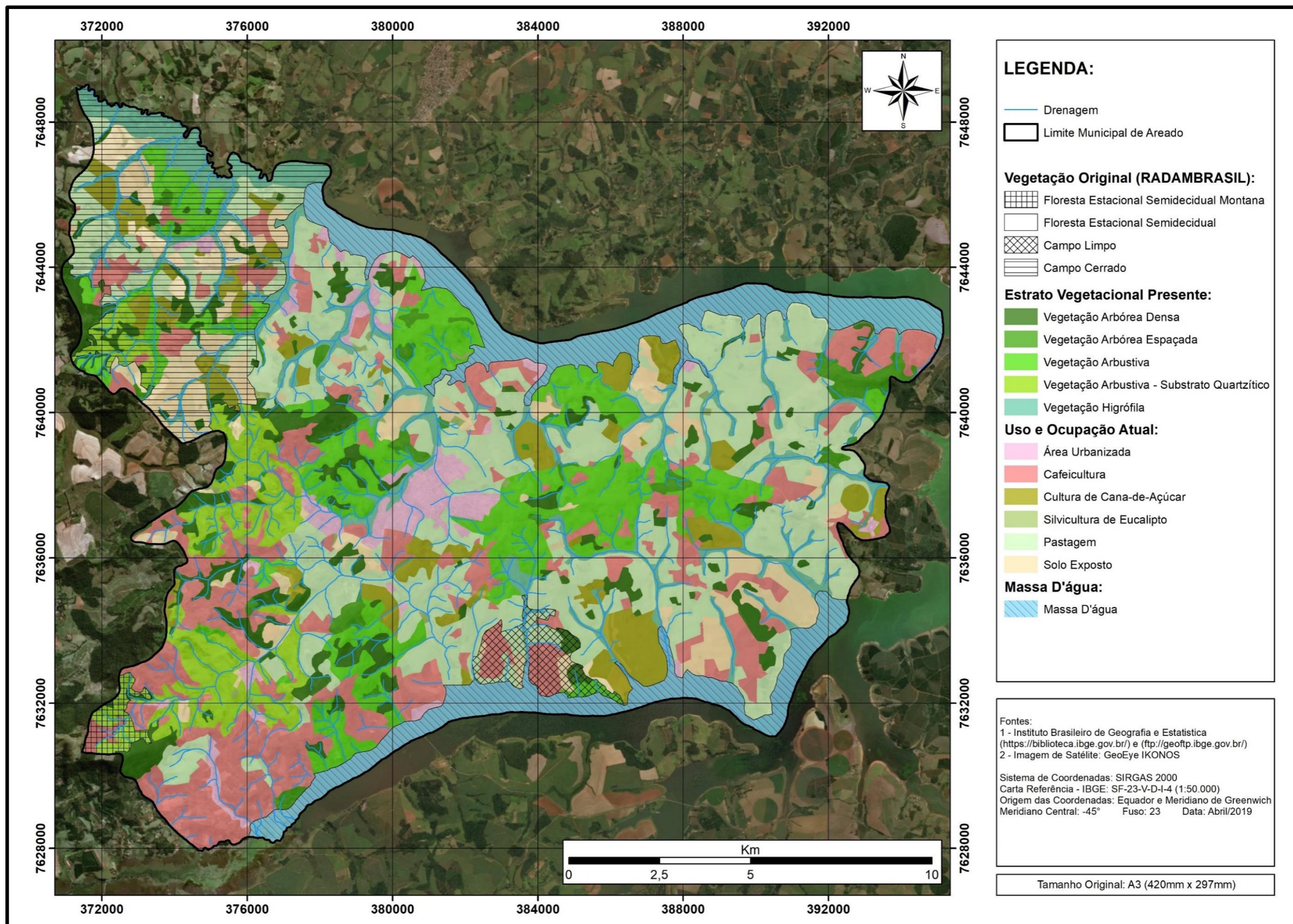
No município de Areado predomina em sua vegetação original a Floresta Estacional Semidecidual, havendo alguns fragmentos em determinadas partes do município de Floresta Estacional Semidecidual Antimontana, Campo Cerrado e Campo Limpo (IBGE,2012). No que se refere ao estrato vegetacional, verifica-se a predominância de vegetação arbustiva e uso predominante de práticas agrícolas de café, silvicultura, pastagem e cana-de-açúcar.

Dessa maneira, segundo o mapa de vegetação do Brasil realizado pelo IBGE (2004)¹³, a vegetação típica do bioma de Mata Atlântica no município, é somado com uma dominância de vegetação secundária associada predominantemente às atividades agrárias. Assim, verifica-se no mapa, que as práticas ligadas à cafeicultura e pastagem apresentam supremacia em relação às demais, dessa maneira, é possível interpretar a realidade de uso e cobertura da terra em Areado, associada a eventos de uma ocupação intensa, que trouxe prejuízos ao patrimônio ambiental, já que a vegetação primária foi substituída integralmente pelas práticas agropastoris.

Dessa forma, há no município as seguintes classes de uso e cobertura da terra: áreas urbanizadas, cafeicultura, cultura de cana-de-açúcar, silvicultura de eucaliptos e pastagem. Além desses, foi necessário admitir a classe de solo exposto, para demonstrar a escassez de uso daquele local. Associada a essas classes, o mapa de uso e cobertura da terra (figura 18), apresenta a vegetação original segundo o RadamBrasil e o estrato vegetacional presente, que consiste em arbórea, arbórea espaçada, arbustiva e higrófila. A partir disso, fica evidente a supressão intensa da vegetação original de acordo com a expansão das atividades agropecuárias. Dessa forma, observa-se a estrutura da paisagem em relação aos aspectos vegetacionais apresentados em mosaicos, sem muita conexão entre as áreas, evidenciando fragmentos de vegetação mais preservada.

¹³ Ver mapa disponível em: <https://mapas.ibge.gov.br/tematicos/vegetacao.html>

Figura 18 - Mapa de uso e cobertura do município de Areado-MG



Fonte: Elaborada pela autora (2020).

4.7 SÍNTESE DA CARACTERIZAÇÃO GEOGRÁFICA DO MUNICÍPIO DE AREADO

Dessa forma, o município de Areado apresenta em escala média, predominância de Latossolos e Argissolos, que imperam principalmente em modelados com declividade mais baixa, em destaque o conjunto de morrarias e as colinas. Ainda nesse sentido, as características físicas-químicas do solo do município de acordo com as análises (ver apêndice B), apontam o solo como uma variável importante, pois implica na capacidade de fertilidade, o que pode ser visto pelo uso e cobertura, a exemplo disso está a Serra da Beca e a Serra da Moquém, a primeira se destaca pela economia cafeeira enquanto a última, a pastagem.

Além disso, devido ao caráter de solos arenosos na região, essas características apontam uma necessidade significativa de técnicas adequadas de manejo e cobertura vegetal, para evitar processos intensos de erosão e o empobrecimento do solo. Nesse contexto, verifica-se também em áreas com maior declividade, nos sopés das encostas das cristas estruturais, cristas reafeiçoadas em morros e morros estruturais, depósitos de tálus e nas encostas inferiores e superiores muitos afloramentos caracterizando um Neossolo Litólico predominante nas áreas altimontanas,

No que se refere ao substrato geológico concernente aos aspectos de altitude e declividade, mediante as diferenciações dos conjuntos dos modelados que formam o sistema geomorfológico da região, conclui-se que pelas análises em campo, as morfologias que acusam uma condição altimétrica mais significativa, apresentam rochas mais resistentes à ação dos agentes exógenos. Com isso, mesmo com a predominância de rochas metamórficas na região, com a dominância de rochas gnáissicas, neste grupo existe diferenças de grau de metamorfismo que apontam uma maior ou menor grau de resistência, é o caso do Milonito e Migmatito, rochas gnáissicas que são mais resistentes aos processos de erodibilidade.

Nesse sentido, por uma erosão diferencial, devido as características das rochas presentes nos diferentes modelados analisados, formam evidentemente as diferenciações entre as superfícies altimontanas e intermontanas, as primeiras representando o conjunto das cristas e patamares de cimeira e as segundas o conjunto de morros, colinas e patamares. Tal condicionante, implica até mesmo no modo de ocupação do relevo, pois as atividades econômicas voltadas à agropecuária mais intensiva estão associadas ao conjunto de modelados que apresentam cotas altimétricas mais baixas, já as cristas devidas seu caráter de maior nível de declive, apresentam fragmentos de uma vegetação mais preservada, principalmente no topo das encostas, onde apontam maiores desafios de apropriação pelo maquinário, dificultando a transformação desses ambientes.

CAPÍTULO 5: COMPARTIMENTAÇÃO GEOMORFOLÓGICA DO MUNICÍPIO DE AREADO-MG: UM INSTRUMENTO DE ANÁLISE AMBIENTAL

A cartografia geomorfológica é uma ferramenta essencial no estudo integrado da paisagem, considerando que o relevo apresenta significativa importância como elemento de análise, com fins de diagnóstico ambiental. Assim sendo, a compartimentação topográfica, é um dos procedimentos vitais dentro do processo de produção de uma cartografia geomorfológica aplicada, pois o mesmo apresenta os diferentes aspectos morfológicos admitidas no sistema ambiental, oriundos de processos dinâmicos, em diversas escalas tempo-espaciais. Nesse sentido, os estudos das feições geomorfológicas são importantes em benefício de diferentes contextos, com fins de atender as demandas da humanidade, principalmente quando se refere às atividades como as agroindustriais, agropecuária, ocupações urbanas, dentre outras. Dessa maneira, a compartimentação tem como fins o agrupamento dos diferentes modelados, definidos pelas suas similaridades no que se refere aos aspectos morfométricos e morfográficos.

Assim, a proposta de interpretação das unidades geomorfológicas, contribui efetivamente para iniciativas que envolvem o planejamento de uso e cobertura da terra, por meio do material cartográfico produzido que remete ao relevo em sua multiplicidade de relações. Dessa forma, tal estudo demonstra a importância da geomorfologia, como uma ciência que apresenta ferramentas científicas de investigação que contempla a interação entre a paisagem em sua completude e a organização socioespacial das sociedades.

Assim, objetiva-se realizar a compartimentação geomorfológica do município de Areado, sul de Minas Gerais, com fins de individualização dos modelados para a compreensão do relevo em sua integridade, tal como suas funções no sistema ambiental. Para isso, foi necessário ter como aporte o pressuposto teórico-metodológico em geral baseado em Nunes *et al.* (1995), onde propõem o critério da morfologia para a distinção das geoformas, como uma proposta de mapeamento geomorfológico. Portanto, a compartimentação do relevo como um processo metodológico da ciência geomorfológica, se demonstra eficiente principalmente quando se refere a definição das geoformas, que apresenta implicações para uma interpretação ambiental integrada, já que demonstra o relevo como um elemento primordial no processo de uso e cobertura da terra.

5.1 A COMPARTIMENTAÇÃO GEOMORFOLÓGICA E SUAS CONTRIBUIÇÕES PARA A CIÊNCIA GEOMORFOLÓGICA

Sabe-se que não existe como ocorre com outras categorias científicas, um padrão unificado metodológico para uma cartografia geomorfológica. Nesse sentido, há distintas propostas de estudo do relevo que foram versados por diferentes estudiosos como Ab'Sáber, que propõem três níveis de abordagem para uma cartografia geomorfológica, apresentados como: compartimentação topográfica, estrutura superficial da paisagem e a fisiologia da paisagem (AB' SÁBER, 1969). Além desse, conforme Florenzano (2008), há a proposta de Tricart, que aponta oito ordens de grandeza para classificação geomorfológica, que privilegia o critério têmico-espacial, enfatizando a abordagem escalar em seus estudos. Dentre outros pesquisadores, destaca-se as classificações taxonômicas do relevo baseados nas características de estrutura e as morfoclimáticas, associadas aos agentes endógenos e exógenos retratados por Mescerjakov. Sobre isso a autora destaca:

Na classificação taxonômica estabelecida por Mescerjakov (1968), verifica-se que para as grandes unidades morfológicas (unidades morfoestruturais), tem-se o domínio do controle estrutural, ao passo que no nível das formas esculpidas nessas grandes unidades está o domínio dos tipos diferenciados de morfoesculturas, que se relacionam às condições climáticas reinantes no presente ou no passado. Nessa, assim como nas demais classificações geomorfológicas, verifica-se que, de um modo geral, existe uma influência endógena (estrutural) nas unidades de maior dimensão e exógena (morfoclimática) nas de menor dimensão (FLORENZANO, 2008, p. 106).

Nesse sentido, o relevo é um elemento do sistema ambiental de extrema importância para diferentes interpretações que envolve a relação intrínseca e funcional da natureza e sociedade. Em contrapartida, verifica-se as dificuldades de estabelecer um modelo único de estudo, e nesse sentido, interpretar o relevo em suas múltiplas relações é primordial, visto que não se deve apenas considerar seus elementos físicos, quantitativos ou suas padronizações, mas também as conexões com outras esferas, tal como seu próprio histórico de evolução, remetendo, portanto, a sua dimensão têmico-espacial. Nesse sentido Ross (1991, p.17) salienta:

[...] interpretar o relevo não é simplesmente saber identificar padrões de formas ou tipos de vertentes e vales, não é simplesmente saber descrever o comportamento geométrico das formas, mas saber identificá-las e correlacioná-las com os processos atuais e pretéritos, responsáveis por tais modelados, e com isso estabelecer não só a gênese, mas também a sua cronologia, ainda que relativa.

Nesse contexto, segundo Florenzano (2008, p.107) “os sistemas de mapeamento geomorfológicos nem sempre incluem todos os aspectos do relevo (morfológico, morfogenético, morfocronológico e morfodinâmico), ou dão a eles a mesma ênfase ou destaque”. Dessa forma, a ciência geomorfológica, associada aos seus mapeamentos, não necessariamente precisa apresentar todas as particularidades do relevo, tal condição é variável segundo o objetivo da pesquisa e da escala de referenciamento. Assim, a compartimentação geomorfológica é um procedimento metodológico que enfatiza o aspecto morfológico do relevo, destacando suas funções por meio das formas admitidas pelo sistema geomorfológico.

Em relação a escala de mapeamento, Florenzano (2008, p.110) destaca que: “[...] a sua escala é determinada, sobretudo, pelo objetivo do mapeamento e pela complexidade (textura topográfica) da área a ser mapeada”. Dessa maneira, o grau de generalização das informações disponibilizadas irá depender sobretudo do tamanho da área, assim, uma escala maior implica em maiores detalhes, portanto, as unidades geomorfológicas sofrem por sua vez menores distorções. Assim, destaca:

Na redução da escala de 1:50000 para a de 1:100000, o número de detalhes suprimidos foi pequeno e a maior parte das unidades geomorfológicas permaneceu; somente em alguns casos extremos houve generalização ou omissão (aproximadamente de 15% a 20%). Entretanto, o mapa na escala de 1:200000 sofreu considerável perda de informação, com 45% a 55 % de impossibilidade de representação (FLORENZANO, 2008, p.110).

Nesse contexto, o mapeamento geomorfológico retratado em sua essência depende, além da escala de análise, do objetivo do estudo. Ademais, há também seus preceitos fundamentados em uma abordagem com intensão “[...] analítica, sintética ou pragmática” segundo Florenzano (2008, p.111). Dessa forma, a compartimentação geomorfológica se manifesta como um conteúdo paradigmático dentro dos processos de admissão do mapeamento geomorfológico, pois, nesse caso a mesma seleciona especificadamente a informação morfológica da determinada unidade de relevo, amparada nas similaridades dos aspectos morfométricos e morfográficos de uma determinada geoforamas, que poderá ser relacionada com outros aspectos do relevo, como por exemplo, a geometria das vertentes, a forma dos topos, os ângulos de inclinação das vertentes, dentre outros.

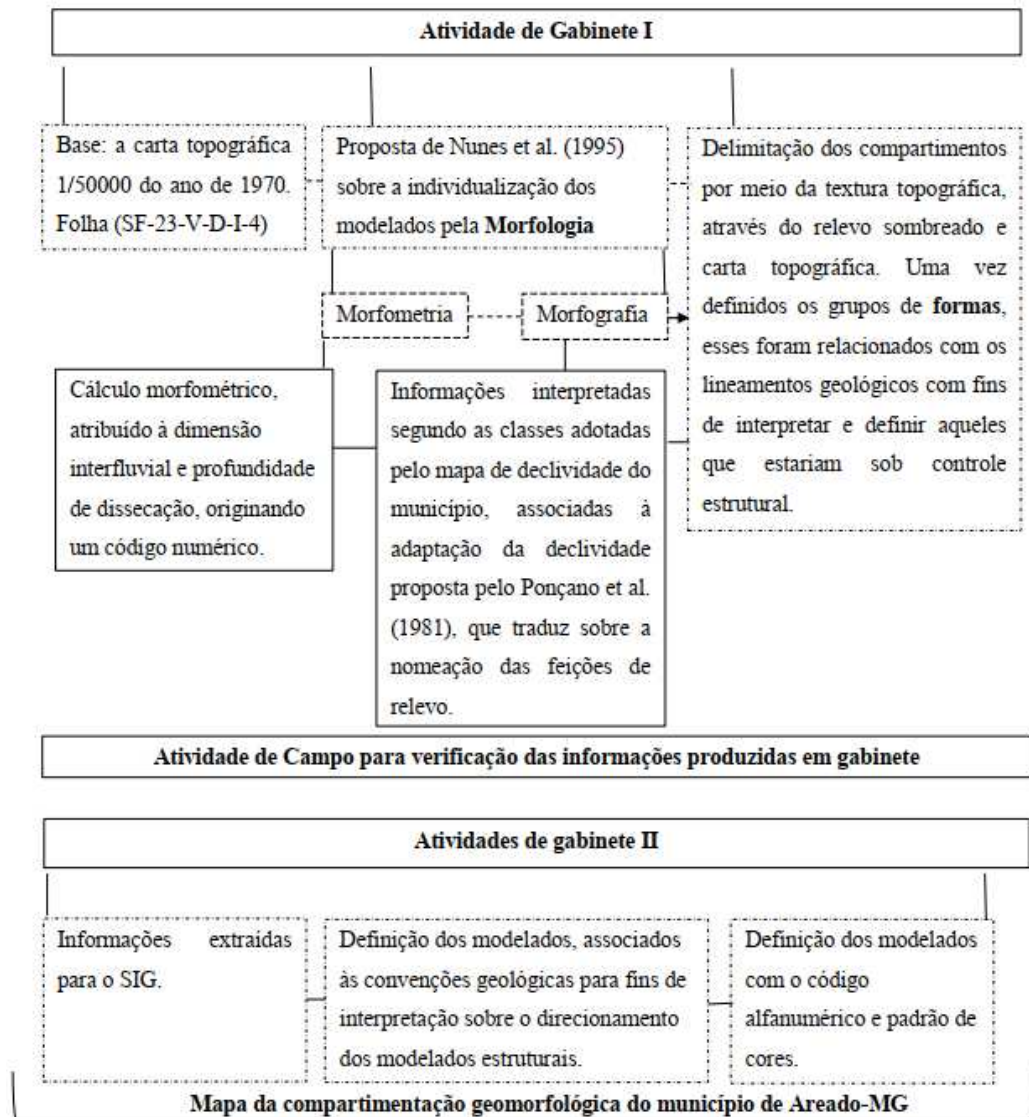
Em suma, a compartimentação geomorfológica é um processo de individualização de geoforamas que compartilham características morfológicas similares, e nesse sentido, engloba as características morfográficas e morfométricas (FLORENZANO, 2008). Assim, o procedimento metodológico, compõem um dos processos de construção de um mapa

geomorfológico em sua completude, se apresentando como uma importante ferramenta para a caracterização das unidades de relevo com distintas implicações no uso e cobertura da terra.

5.2 PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS

A organização do processo com fins da produção do mapa oriundo do procedimento da compartimentação geomorfológica (Figura 19), que apresenta por sua vez os tipos genéticos do relevo, foi sistematizado no Sistema de Informações Geográficas (SIG), no *software* ArcMap 10.5.

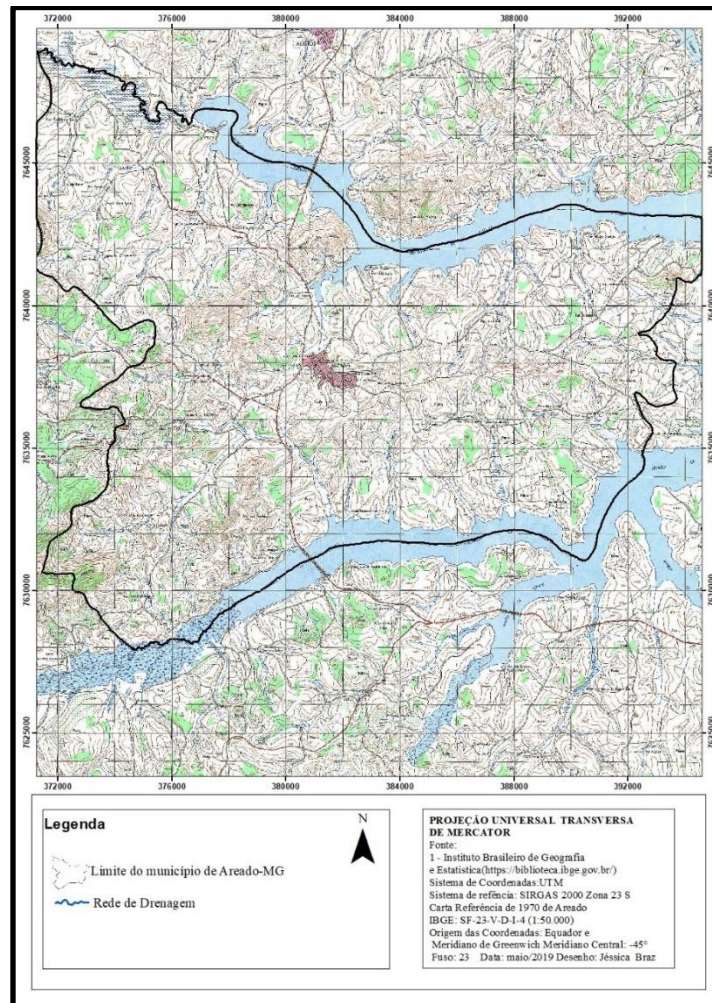
Figura 19 - Fluxograma de processo metodológico adotado na sistematização da compartimentação geomorfológica



Fonte: Elaborada pela autora (2020).

A compartimentação geomorfológica teve como aporte metodológico a proposta de Nunes *et al.* (1995), que se associa e é adaptada por outros autores, além disso, foi realizada sob a base topográfica do município de Areado, de escala de 1/50000 do ano de 1970, folha SF-23-V-D-I-4 (Figura 20), esse arquivo está disponibilizado na loja do IBGE¹⁴.

Figura 20 - Carta topográfica do município de Areado-MG



Fonte: Elaborada pela autora (2020).

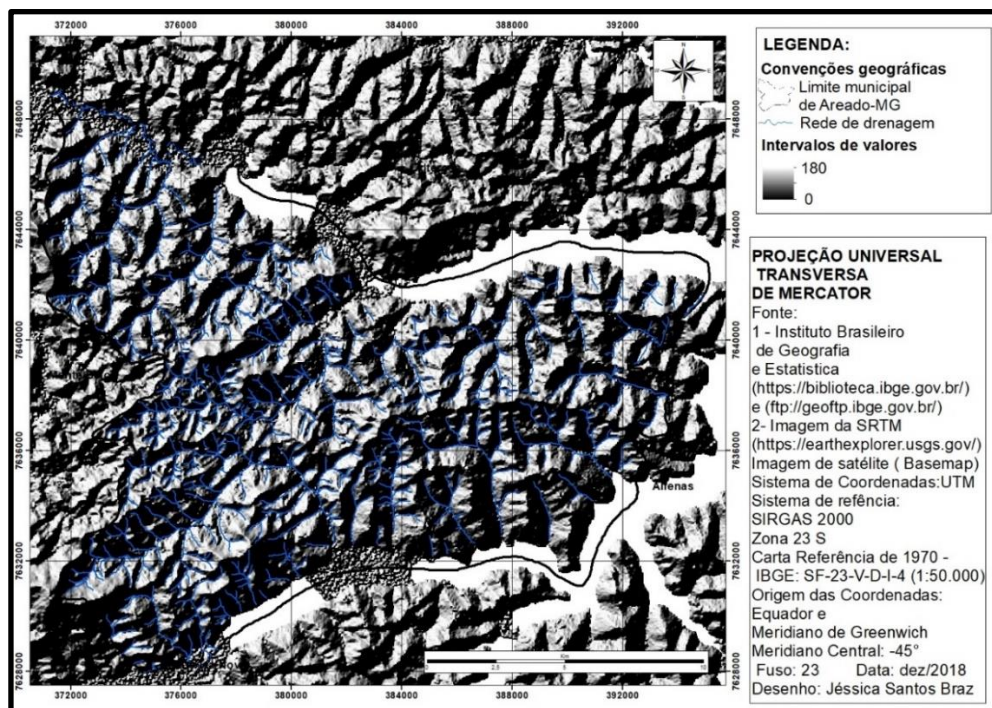
A princípio foi executada manualmente a delimitação dos compartimentos por meio da textura topográfica, dado pela própria composição das curvas de nível e suas similaridades. Dessa forma para que houvesse a diferenciação dos modelados sob controle estrutural, os de dissecação homogênea e os modelados de acumulação, exigiu-se a utilização de produtos de sensoriamento remoto, como o relevo sombreado (Figura 21), obtido por meio da imagem raster da SRTM, adquirida no site da USGS. Após adicionar a imagem no ArcMap 10.5, encaminhou-

¹⁴ Disponível em: < <https://loja.ibge.gov.br/areado-ed-1970.html> >

se para a conclusão do processo de geração da imagem de relevo sombreado a partir do seguinte procedimento: *Arc toolbox* > *Spatial Analyst Tools* > *Surface* > *Hillshade* > *Input raster* > imagem da SRTM > *Output raster* > escolher onde será salvo a imagem do relevo sombreado > mantém as ordens de azimuth, altitude e Z factor em 315, 45 e 1 respectivamente (que se apresenta como um padrão mais consensual) > ok e aplicar.

Através do mesmo, é possível verificar as rugosidades dos terrenos, suas rupturas de declive, a textura geomorfológica e as diferenciações espaciais do plano altimétrico do local. Nesse sentido, o agrupamento desses modelados segundo suas características texturais, está condicionado à proposta de Ross (1992) sobre o padrão de formas, o qual se apresenta como um método eficiente de classificação taxonômica do relevo. Além de toda essa base metodológica utilizada para a compartimentação topográfica do município, foi necessário relacionar aos grupos de formas de relevo, os lineamentos obtidos das convenções aventadas pelo mapa geológico de Nova Resende-MG na escala de 1/100000 (CODEMIG, 2015), com fins de interpretar e definir aqueles que estariam sob controle estrutural.

Figura 21 - Relevo sombreado do município de Areado-MG



Fonte: Elaborada pela autora (2020).

Após tais interpretações preliminares, foram realizados manualmente os cálculos morfométricos, aderidos por Nunes *et al.* (1995), Ross (1992), Marques Neto, Zaidan e Menon

Júnior (2015) e aperfeiçoado por outros, pautados na profundidade de dissecação e na dimensão interfluvial. O primeiro remete aos valores que apontam a intensidade de dissecação vertical do relevo, sendo quantificado a partir das amplitudes locais; já o segundo remete a uma dissecação horizontal do relevo (FLORENZANO, 2008), medida pela distância entre dois interflúvios paralelos. Tais dados obtidos foram organizados em uma matriz pelos cruzamentos das informações de dimensão interfluvial e profundidade de dissecação. Para expressar a combinação entre o primeiro dígito que significa o valor concebido pela distância entre os interflúvios e o segundo o aprofundamento da drenagem, foi adotado um sistema binário composto por um código alfanumérico, esse evidencia sobre a intensidade dos processos de dissecação tanto no plano horizontal como no vertical. Sobre a organização dos valores na matriz, Florenzano (2008, p. 112) ressalva:

Cabe salientar que, da forma como foi construída essa tabela, no primeiro dígito (somente para ele) a ordem de grandeza está invertida, ou seja, quanto menor o valor, maior é o grau de dissecação de uma determinada unidade de relevo e vice-versa. Dessa maneira, uma unidade, ao ser representado pelos dígitos 51, apresenta baixa dissecação tanto no nível horizontal (embora o valor correspondente seja alto) quanto no vertical; enquanto os dígitos 15, pelo contrário, representam uma unidade com alto índice de dissecação nos dois planos, apesar de o valor do primeiro dígito ser baixo.

Dessa forma os valores são definidos de 1 a 5 (Quadro 3), os quais revelam sobre a intensidade dos processos dinâmicos operantes. Além dos dados morfométricos, foi necessário para definir os tipos de sistema de relevo, as informações interpretadas segundo as classes adotadas pelo mapa de declividade do município, associadas à adaptação da declividade proposta pelo Ponçano *et al.* (1981) apresentado no quadro 4, que traduz sobre a nomeação das feições de relevo. Assim, a utilização do relevo sombreado com os cálculos morfométricos, somado aos trabalhos de campo, foi possível determinar os principais modelados no local, diferenciando-os.

Quadro 3 - Caracterização dos dados morfométricos adaptados do Projeto RadamBrasil (1970)

Intensidade de profundidade de drenagem	Dimensão Interfluvial (m)				
	Muito fina (< 400 m)	Fina (401-600m)	Média (601-800)	Grosseira (801-1000)	Muito grosseira (>1000)
Muito fraca (< 100 m)	51	41	31	21	11
Fraca (101-200 m)	52	42	32	22	12
Mediana (201-500m)	53	43	33	23	13
Forte (501-1000 m)	54	44	34	24	14
Muito forte (>1001 m)	55	45	35	25	15

Fonte: Adaptado de Ross (1992); Nunes *et al.* (1995), utilizado por Cunha (2012), Marques Neto (2016).

Quadro 4 - Sistema de relevo adaptado proposto por Ponçano *et al.* (1981)

Sistema de Relevo	Declividade*	Amplitude do Relevo
Planícies, Terraços e Rampas	< 5%	-
Relevo colinoso	5% a 12 %	<100 m
Morros com vertentes suavizadas	5 % a 12%	De 100 m a 300 m
Morrotes	12% a 30%	<100 m
Morros	> 30%	De 100m a 300m
Montanhoso e/ou Escarpado	> 47%	De 200m a 400m

* adaptação segundo as classes adotadas pelo mapa de declividade realizado, grifo de adaptação.

Fonte: Elaborado pela autora (2010).

Em um segundo nível de abordagem, a folha topográfica foi levada ao ambiente Sistema de Informações Geográficas (SIG) para ser georreferenciada para o Sistema de Referência Geocêntrico das Américas (SIRGAS), para que os dados nela pudessem ser manipulados. Para a execução desse objetivo, foi utilizado o diretório da caixa de georreferenciamento do programa ArcMap. Após o efeito, foi necessário extrair as informações gráficas contidas na carta, para isso foi utilizada o processo no ArcMap 10.5 de “Extrair por Máscara”, realizado em *Spacial Analyst* no *Arctoolbox*. Dessa maneira, foi possível concretizar a execução dos polígonos que caracteriza a delimitação dos modelados definidos no município em estudo.

Ao término desses procedimentos metodológicos, foi produzido o material cartográfico de compartimentação geomorfológica que aponta os principais tipos genéticos de unidades de relevo presente no sistema geomorfológico da área. Os tipos de modelados definidos, estão associados às convenções geológicas para fins de interpretação sobre o direcionamento dos modelados estruturais.

Em relação a caracterização das formas de unidade de relevo, foi utilizado o código alfanumérico (Figura 22), proposto por Nunes *et al.* (1995) e outros que diferencia com as letras maiúsculas os modelados de agradação (A), dissecação homogênea (D) - ambos associados ao terceiro táxon proposto por Ross (1992), vinculado ao padrão de formas semelhantes- e os que apresentam controle estrutural (DE). Já com as letras minúsculas, as mesmas diferenciam os tipos de modelados; em relação aos números, os mesmos apresentam os valores morfométricos, correspondentes a dimensão interfluvial e a profundidade de dissecação respectivamente na ordem de apresentação do valor numérico.

Figura 22 - Exemplo de código alfanumérico, onde o (D) é a morfologia de dissecação homogênea, (E) morfologia em controle estrutural, (cr) é a morfologia representada, nesse caso crista e o sistema binário em numeração significa a dimensão interfluvial e profundidade de dissecação respectivamente

DEcr 32

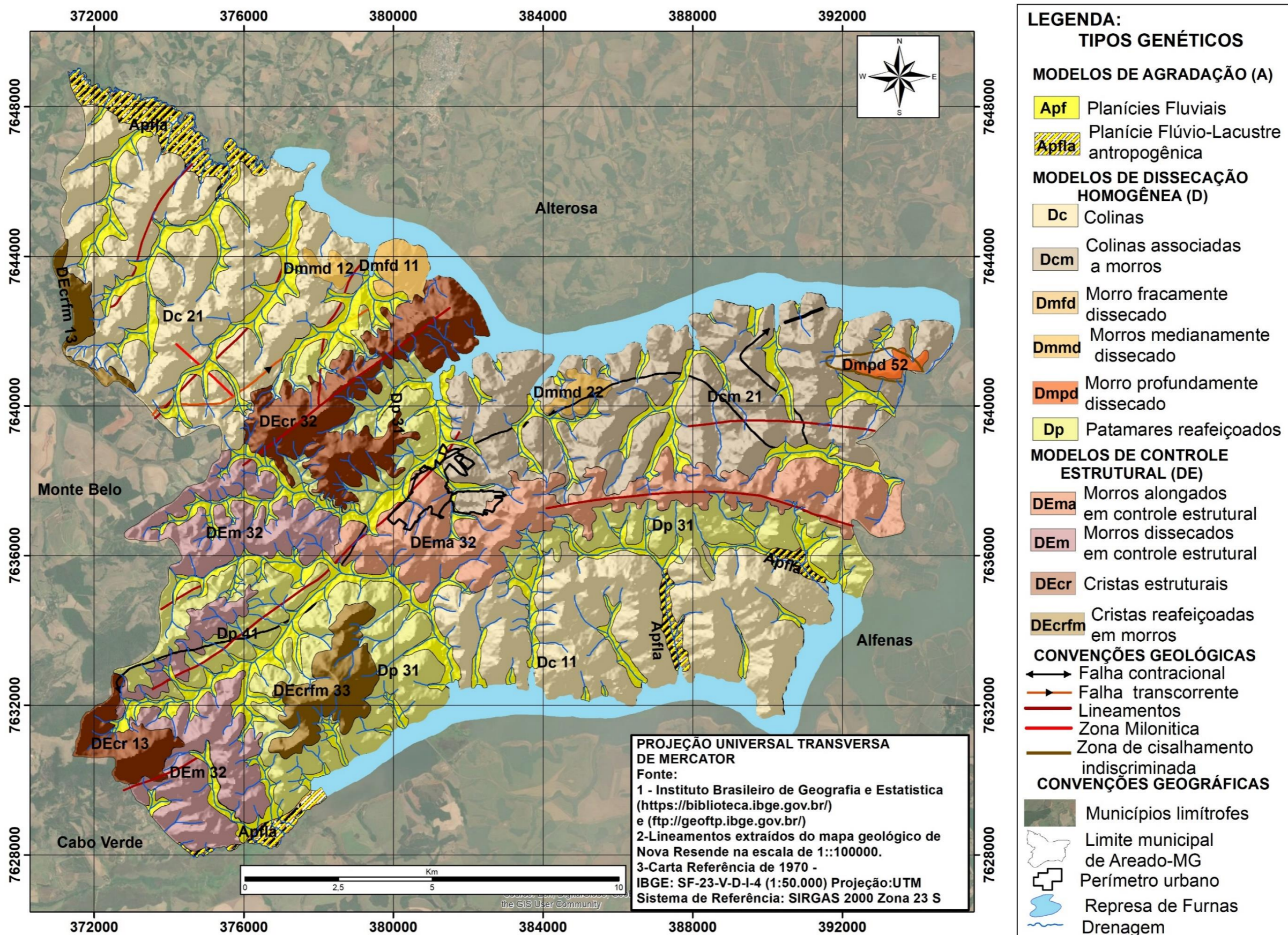
Fonte: Elaborada pela autora (2020).

No que se refere ao padrão de cores utilizados, esses foram baseados na proposta do IBGE (2009), onde depósitos sedimentares fluviais ou flúvio-lacustres são representados em tonalidade amarela ou tons pastéis; os modelos de dissecação em controle estrutural de marrom e os de lilás e tons de laranja com ocre para os modelos de dissecação homogênea. É importante salientar que todas as informações sistematizadas foram indubitavelmente construídas com análise em campo, principalmente sobre a conferências das planícies fluviais e flúvio-lacustres antropogênicas ladeadas pelo lago de Furnas. Além disso, as constatações tiveram como aporte as informações prestadas por e-mail pela empresa Eletrobras Furnas, sobre os dados de nível do reservatório de Furnas na data de produção da carta topográfica, com fins de verificar as informações de diferenciação de baixas vertentes e áreas de acumulação restringidas aos canais fluviais.

5.3 RESULTADOS E DISCUSSÕES

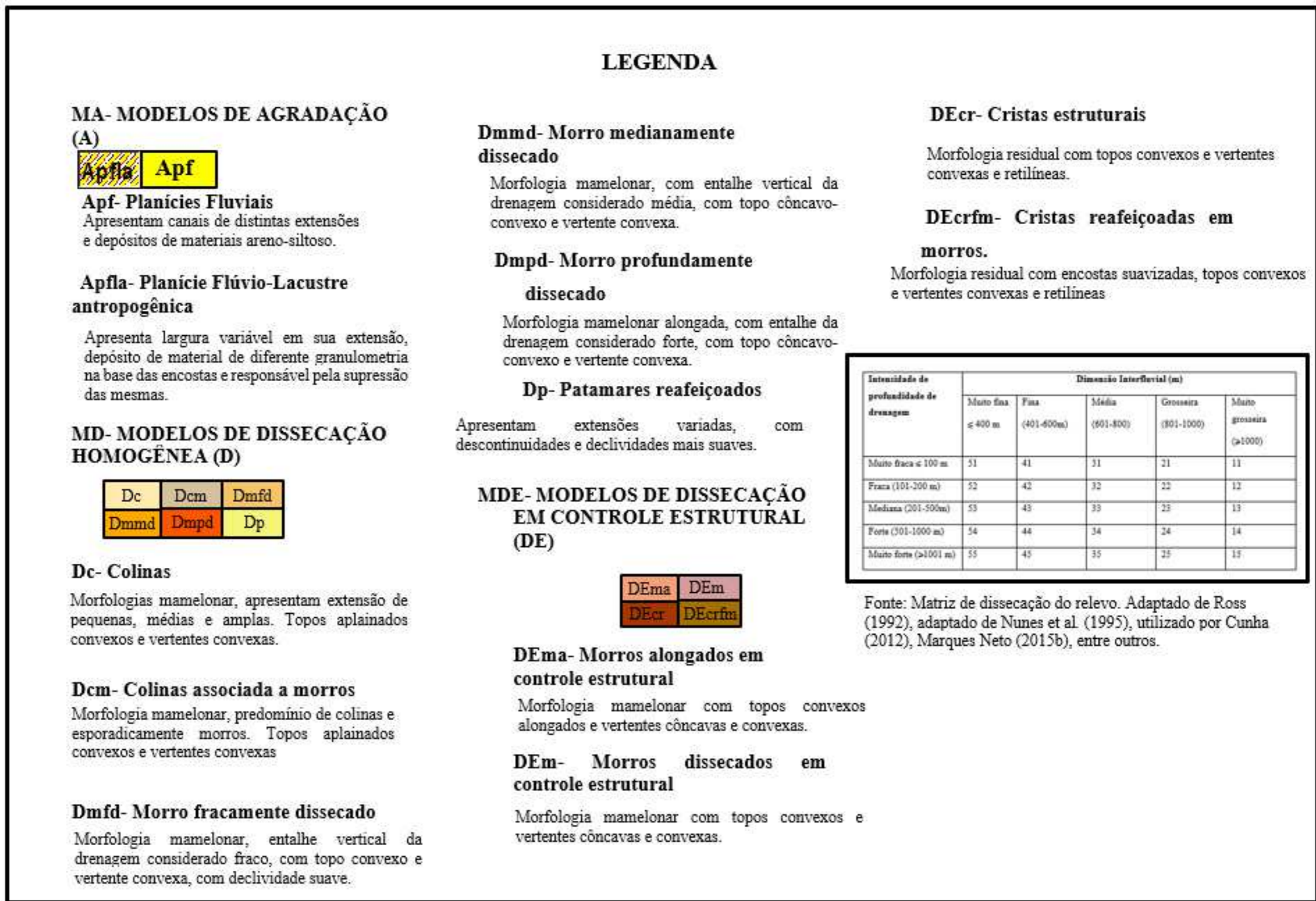
Conclui-se, como a compartimentação de relevo se apresenta como uma importante ferramenta para a ciência geomorfológica, caracterizando o relevo em seus aspectos morfológicos. Assim, em relação a Areado, a partir do total de 126 dados morfométricos definidos a partir de cada ponto da cota altimétrica mais alta do município (ver apêndice A) juntamente com a proposta adaptada do projeto RadamBrasil (1970) e a adaptada de Ponçano *et al.* (1981) sobre os sistemas de relevo caracterizados pela declividade, o mapa originado apresenta três tipos genéticos predominantes. Sendo eles: os modelados de acumulação (A), prevalecendo as planícies fluviais e as planícies flúvio-lacustres antropogênicas; os modelados de dissecação homogênea (D), representados por morros, colinas e patamares reafeiçoados, dando ênfase ao relevo suave de colinas amplas e as associadas a morros na porção norte do município; e os morfologias em controle estrutural (DE), representado pelas cristas estruturais e as cristas reafeiçoadas em morros, morros estruturais e os morros alongados em controle estrutural. (Figuras 23 e 24).

Figura 23 - Mapa da compartimentação geomorfológica do município de Areado-MG



Fonte: Elaborada pela autora (2020).

Figura 24 - Legenda que apresenta os principais tipos de modelados presentes no município e suas principais características



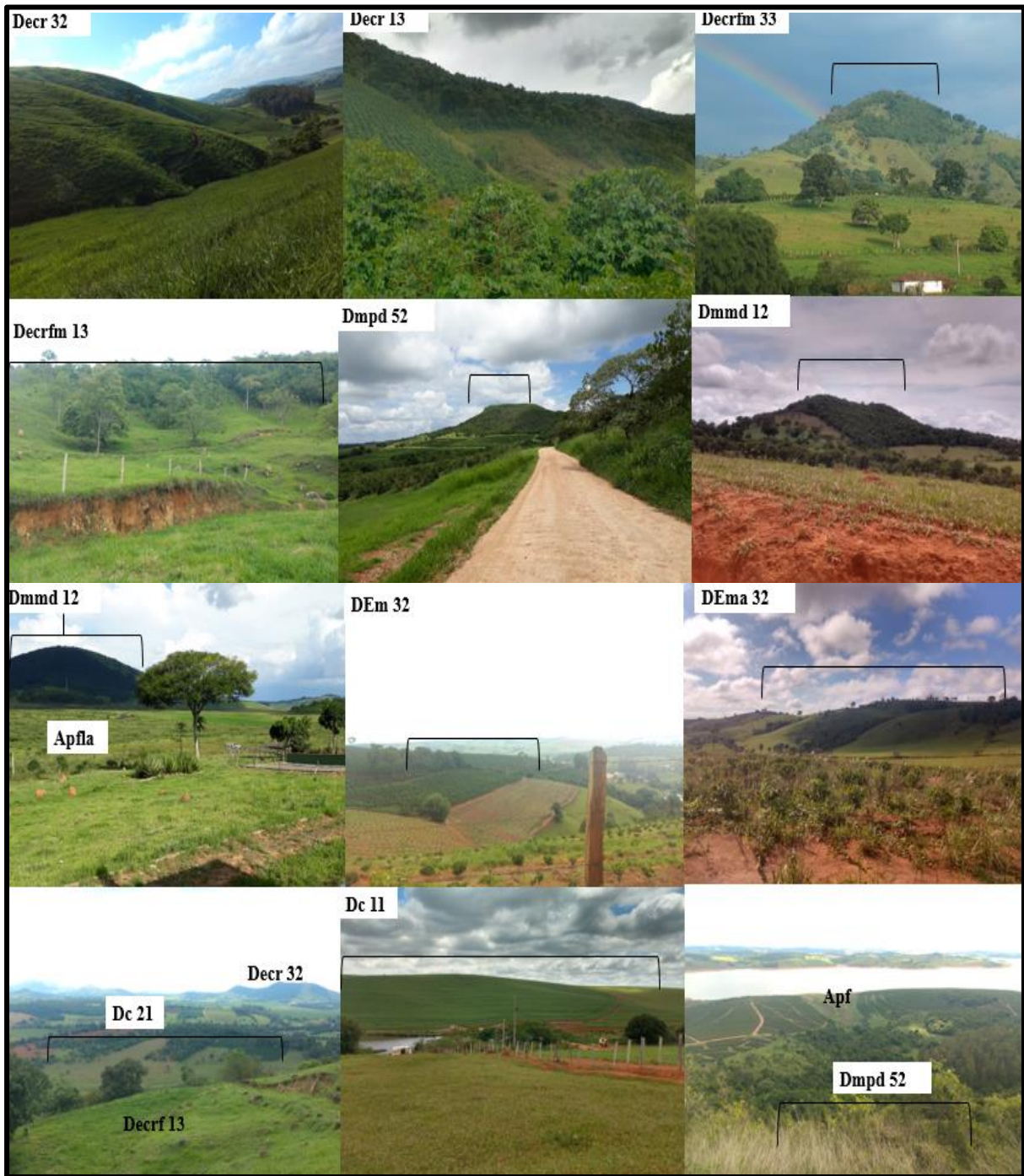
Fonte: Elaborada pela autora (2020).

Nesse sentido, as morfologias de Areado exibidas na figura 25, representadas por *morros dissecados em controle estrutural* (DEm32), exibe relação com outras *cristas estruturais* a norte e sudoeste respectivamente (DEcr32 e DEcr13), justamente por se encontrarem entre as mencionadas e também apresentar uma proximidade significativa com uma zona de falha contracional. Essas convenções geológicas apontam que a concentração de lineamentos a NW e SW representam uma área de influência significativa no direcionamento das morfologias, principais nos *morros de controle estrutural* (DEm32), e a concentração a NW, NE, SE e SW influenciam em outras morfologias em controle estrutural. Além disso, há os *morros alongados em controle estrutural* (DEma32) que exibem esse aspecto de alongamento devido serem influenciados por um lineamento de direção E-W indicando controle estrutural naquela área.

Nesse contexto é importante enaltecer que existe uma relação estreita do uso e cobertura da terra com os elementos geomorfológicos. Assim, é visível no município as práticas de cultivo de café como destaque na área de estudo, principalmente em modelados mamelonares; a silvicultura de eucalipto, pastagem e cana-de-açúcar, também se apresentam como uso predominante da terra em Areado. Em contrapartida, no que se refere às áreas com declividades acentuadas, as mesmas apresentam condições mais precípuas de intensidade dos processos morfodinâmicos, o que sinaliza, por exemplo, a presença de depósitos de tálus, movimentos gravitacionais, indicando, dessa forma, maiores desafios de ocupação mais intensa e uma maior necessidade de predominância da cobertura vegetal.

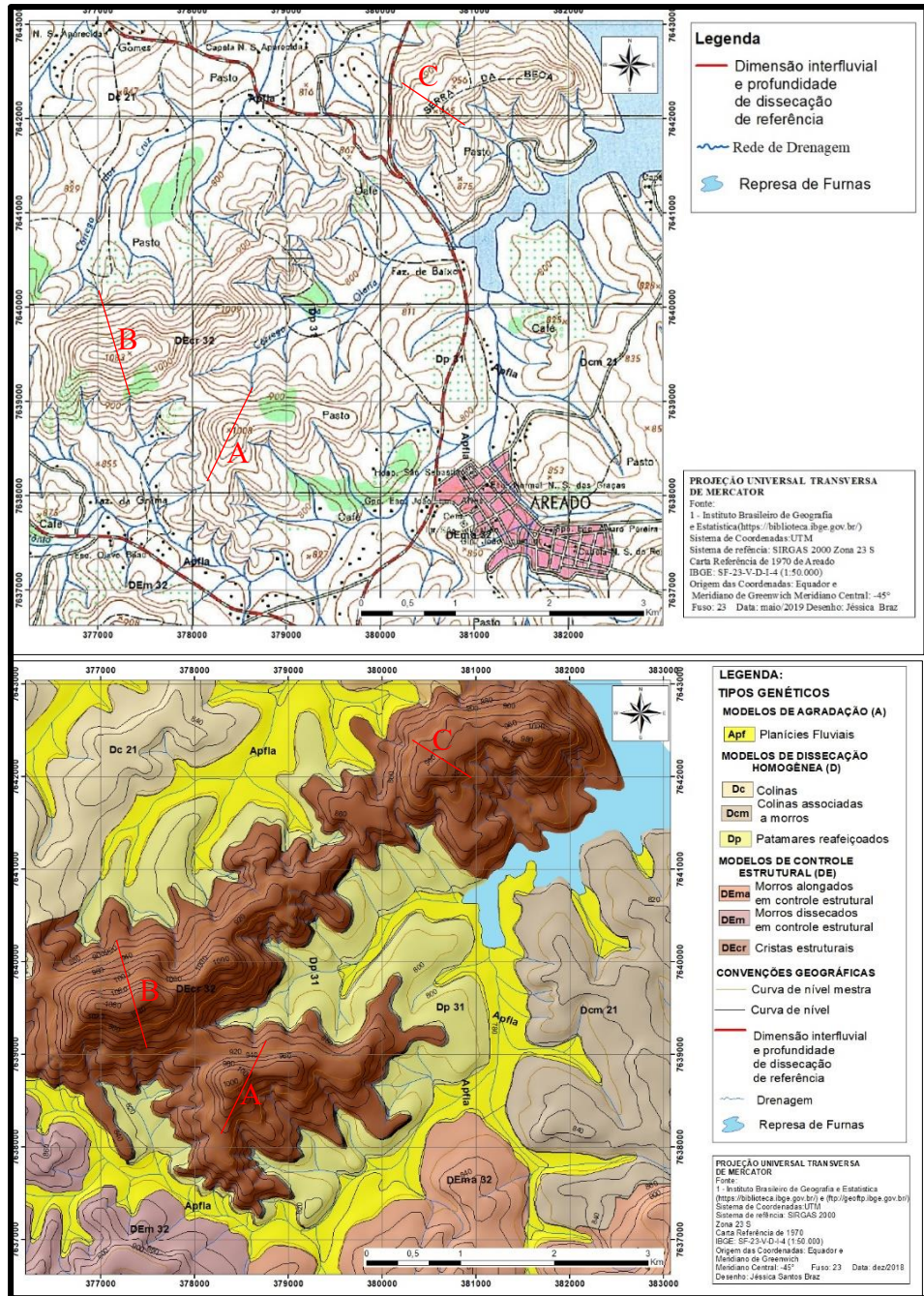
Os padrões morfométricos e as formas de medição são demonstradas na figura 26, o que se verifica em áreas com cotas altimétricas mais acentuadas tende a ter uma amplitude maior, apontando um maior grau de dissecação vertical. Essa característica implica sobre os processos dinâmicos submetidos a essas geoformas. Desse modo, os modelados que demonstram um maior índice de dissecação, apontam para uma demanda de práticas conservacionistas, devido as maiores restrições de práticas que envolvem usos intensivos dos recursos do sistema ambiental.

Figura 25 - Principais modelados representados no município de Areado-MG, com uso e cobertura da terra



Fonte: Elaborada pela autora (2020).

Figura 26 -Pontos amostrais da realização manual da delimitação dos compartimentos e seus dados morfométricos, onde A: DI (Dimensão interfluvial) =725 m e PD (Profundidade de dissecação) =228 m; B: DI=1150 e PD=293m; C: DI= 750 m e PD= 205 m



Fonte: Elaborada pela autora (2020).

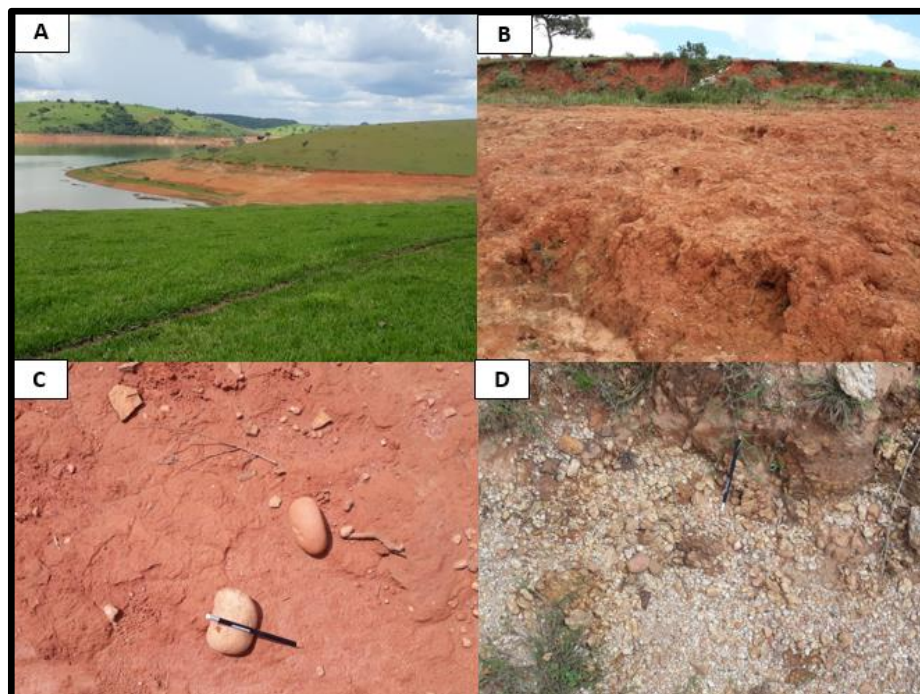
É precípua salientar que compreender as características geomorfológicas, tal como os processos morfodinâmicos se apresentam como grande valia para interpretações que subsidiam o planejamento de atividades em diferentes ambientes. Dessa forma, como o município de

Areado apresenta uma morfologia em geral predominante de morros e colinas, foi necessário distinguir a morfologia de morros em seu grau de dissecação.

Com isso, os morros foram categorizados em *fracamente*, *moderadamente* e *fortemente dissecado*, definidos pelo grau de entalhamento da drenagem, que por sua vez caracterizou a determinada forma aos modelados. Tal informação é imprescindível quando se refere sobre constatações da intensidade dos processos dinâmicos, principalmente aqueles relacionados a susceptibilidade de movimento de massa. Dessa forma, tais interpretações remetem à capacidade de suporte sobre uso de determinados procedimentos técnicos ou mecanizados de cultivo, já que morros com maior susceptibilidade a escorregamentos acarretam maiores restrições à mecanização, e, portanto, exige-se a predominância de uma maior conservação do patrimônio ambiental.

Em suma, em Areado predomina os compartimentos morfológicos originais associados aos antropogênicos, já que há um reservatório que circunda o município. Por meio dos dados ofertados pela empresa Eletrobras Furnas, a mesma ressaltou que em 1970 o nível do lago chegou a 763,91 metros com volume útil de 68,59%, sendo que em campo verifica-se nos anos de 2018-2019 um baixo nível, deixando as baixas vertentes expostas. Assim, na data da carta topográfica, com o nível de água alto, as bases das encostas foram suprimidas pelo avanço do reservatório, sendo notório a erodibilidade em campo com a regressão do lago (Figura 27). Dessa forma, constata-se que as áreas de acumulação fluvial são restringidas aos canais hídricos; as áreas que ladeiam o lago de Furnas são apenas baixas vertentes erodidas pela oscilação do nível do lago, o que por sua vez, reflete na dinâmica de fluxo de matéria e energia para o interior do reservatório.

Figura 27 - Encostas suprimidas devido o avanço do Lago de Furnas. As imagens A e B representam a encosta erodida e a imagem C e D representam os sedimentos depositados na base da encosta



Fonte: Elaborada pela autora (2020).

Os procedimentos adotados em consonância com todas as adaptações necessárias, foram vigentes para a compreensão do contexto geomorfológico do município de Areado. Dessa forma, os parâmetros morfométricos adotados tal como as estratégias de representação dos modelados por meio do código alfanumérico, diferencia satisfatoriamente as formas de relevo em relação aos seus aspectos morfológicos.

Verifica-se a influência do reservatório do lago de Furnas para com os fluxos de matéria e energia no sistema ambiental, além disso, as morfologias presentes na área determinam as melhores e efetivas práticas de uso e cobertura da terra, mediante suas características morfográficas e morfométricas. Tais indicativos, são essenciais com fins de interpretação para a dinâmica e o funcionamento do sistema geomorfológico.

Assim, a compartimentação geomorfológica é uma parte essencial dentro o estudo das cartas geomorfológicas, que privilegia a morfologia do relevo. Tal característica demonstra-se de extrema significância para compreensão da inter-relação dos atributos da paisagem, dentre uma concepção integrada, o que pode subsidiar práticas de planejamento de uso do patrimônio ambiental.

CAPÍTULO 6: AS UNIDADES DE PAISAGEM NO MUNICÍPIO DE AREADO, SUL DE MINAS GERAIS: UMA PROPOSTA DE ESTUDO AMBIENTAL INTEGRADO A PARTIR DA CONCEPÇÃO GEOSISTÊMICA

A paisagem se apresenta como um instrumento de análise do espaço geográfico (SILVA, 2008), vital na resolução de problemáticas emergentes no contexto que envolve a forma de interação da humanidade com o patrimônio ambiental. Assim, a teoria dos geossistemas não privilegia o conhecimento dos componentes e sim o sistema de complexos (RODRIGUEZ e SILVA, 2019) formado pela interação dos mesmos. Nesse contexto, o estudo da paisagem em uma perspectiva geossistêmica permite que haja uma investigação geográfica de forma integrada e funcional (SEABRA, VICENS e CRUZ, 2013), viabilizando elucidações pragmáticas para situações hostis.

Assim, desde o surgimento dos geossistemas, muitos geógrafos, inclusive os brasileiros, consideraram a viabilidade da aplicação da abordagem do pressuposto teórico-metodológico em lume nos estudos ambientais integrados, onde a paisagem é uma unidade de estudo de significativa relevância para práticas que envolvem o planejamento, dentre os quais destacam-se Amorim e De Oliveira (2008), Rosa e Ferreira (2018), Pimentel et al. (2018), Cavalcanti (2014), Oliveira (2013), Marques Neto (2016) e Marques Neto, Oliveira e Dias (2016), Ferreira (2010), Teixeira, Silva e Farias (2017), Silva (2008), dentre outros.

Nesse sentido, a perspectiva geossistêmica com suas abordagens metodológicas e conceituais auxilia na integração dos atributos que formam o sistema ambiental, que podem por sua vez serem expressos por meio das unidades de paisagem. Nesse sentido, unidades de paisagem classificadas segundo a proposta de Sochava (1978), caracterizada por organizar os geossistemas em níveis hierárquicos bilaterais, podem ser compreendidas como a combinação de elementos em uma determinada área que expressam uma certa singularidade, sendo organizadas e hierarquizadas em diferentes níveis de abordagem.

A delimitação das unidades de paisagem, não se apresenta como um procedimento simples, pois profere uma complexidade tanto na estrutura de integração do sistema ambiental como da relação desse último com as ações antropogênicas. Dessa maneira, os estudos voltados para as unidades de paisagem não atendem apenas às questões que envolvem a compreensão da estrutura dinâmica da paisagem e seus componentes ambientais, mas também na fragilidade desses ambientes, ressaltando a intensidade de interferências refletidas no sistema ambiental e sua capacidade de resistência a elas.

Assim, tais análises se destacam no processo de interpretações de extrema valia para o planejamento. Segundo Amorim e De Oliveira (2008, p. 179), “a gestão territorial é vista como uma prática disciplinadora das ações antrópicas”. Sendo assim, as unidades de paisagem que integram os elementos físicos, apontam a possibilidade de construir denotações sobre os processos de vulnerabilidade e fragilidade ambiental. Dessa forma, é viável proceder ações que privilegie uma gestão territorial e plano de tomadas de decisões adequadas no que se refere ao uso dos recursos do patrimônio ambiental. Assim, através dessas avaliações será possível indicar quadros que apontam para uma qualidade ambiental em relação ao usufruto da sociedade.

Nessas perspectivas, objetiva-se com a delimitação das unidades de paisagem no município de Areado, fazendo uso do pressuposto teórico-metodológico geossistêmico, apontar por meio dos produtos cartográficos, um estudo ambiental integrado, concedendo subsídios de avaliação sobre as potencialidades de uso e restrição dos recursos do patrimônio ambiental do município. Tais representações cartográficas apresentadas pela integração de elementos físicos do contexto ambiental do município, apontam em conjunto, os aspectos funcionais da paisagem, desencadeando uma válida contribuição para instrumentos de gestão, com fins de práticas adequadas ao planejamento.

6.1 PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS

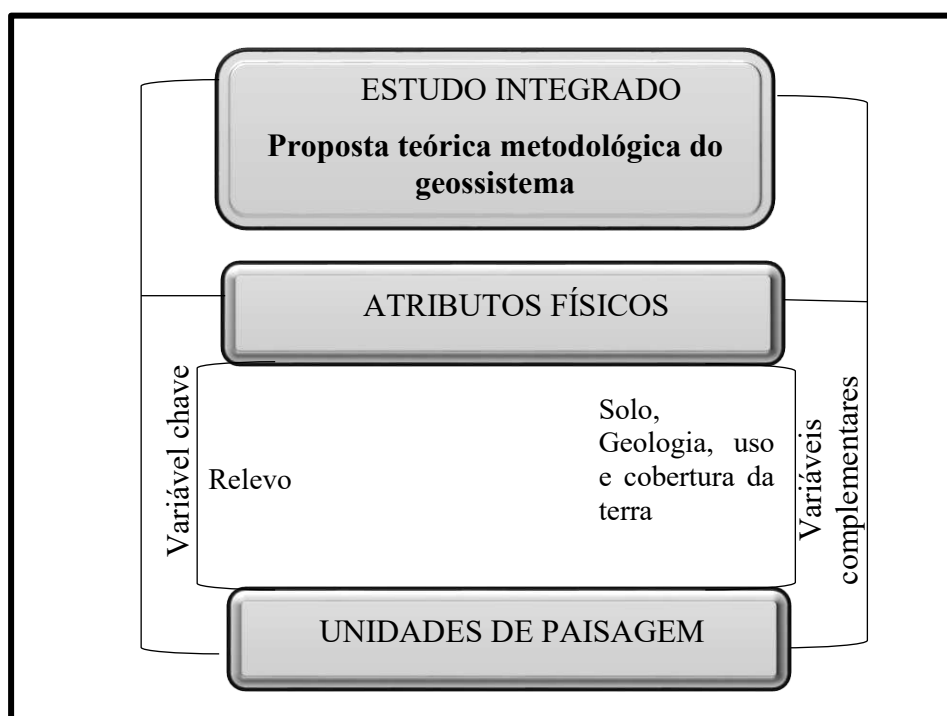
Segundo Moura-Fé (2019), perante o atributo da visibilidade da paisagem, existe a plena possibilidade de sua cartografia, representada pelas unidades de paisagem. Para a delimitação e definição das unidades de paisagem no município de Areado-MG foram utilizados todos os dados temáticos disponíveis que sistematizam as informações físicas da área, integrando-as.

Essas informações foram individualizadas em dois níveis de variáveis, definidas segundo critérios de importância, sendo: variável chave e variáveis complementares. A primeira foi representada pelas formas de relevo, espacializadas a partir da compartimentação geomorfológica, que tem retratado todo seu processo metodológico de construção no capítulo 5¹⁵. Pois, as unidades geomorfológicas são conceitos chave para a interpretação da estrutura e da funcionalidade da paisagem.

¹⁵ Ver página 88-93

Já no que se refere às variáveis complementares, considerou-se os solos, geologia e uso e cobertura da terra, tais atributos foram discutidos e descritos todo o processo de construção de base cartográfica conforme o capítulo 4¹⁶. A figura 28 sintetiza os processos metodológicos adotados na construção das unidades de paisagem.

Figura 28 - Fluxograma dos procedimentos metodológicos para a definição das unidades de paisagem



Fonte: Elaborada pela autora (2020).

Essas informações uma vez construídas foram integradas em unidades. Para isso, foi utilizado como aporte teórico-metodológico para tais agrupamentos o sistema taxonômico geossistêmico de Sochava (1977, 1978), com fins de interpretação dos mosaicos que fazem parte do contexto paisagístico regional, onde Areado está inserido. Agrupou-se, assim, as similaridades de cada dado temático na respectiva área delimitada, que foi definida por sua vez segundo os limites dos compartimentos geomorfológicos. Para a integração dos atributos da paisagem, utilizou-se a proposta de Sochava (1977, 1978), que propõem uma classificação bilateral de geossistema, ressaltando sobre os geômeros e geócoros como unidades viáveis para classificação da paisagem em dimensão multiescalar.

¹⁶ Ver páginas 60-84

Segundo De Oliveira (2016), essa proposta subsidia uma compreensão de que o ambiente natural estará subdividido em uma estrutura hierárquica, e a integração das estruturas homogêneas (geômeros) e heterogêneas (geócoros) mantém o funcionamento do geossistema. De acordo com a estruturação do sistema taxonômico de geossistema, proposto por Sochava, como foi especificado no capítulo 3¹⁷, Areado se enquadra pela sua extensão territorial, na definição de classe e grupos de fácies dentro o sistema taxonômico de geossistema no nível topológico. Assim, havendo como referência a ideia de paisagem como uma unidade formada pelo conjunto de mosaicos heterogêneos, esses se apresentam funcionalmente como os grupos de fácies que em conjunto se individualizam em classes de fácies, essas inseridas no caso do município de Areado, em um contexto geomorfológico regional.

Com isso, as informações dos atributos físicos, trazendo o relevo como unidade chave para as delimitações dos mosaicos que compreende a paisagem, são integradas de acordo com o pressuposto de classificação dos geossistemas. Conforme foi realizado no exemplo abaixo no Morro do Canta Galo (Figura 29), para fins de determinar as unidades de paisagem.

¹⁷ Ver páginas 41-59

Figura 29 - Exemplo de interpretação dos grupos de fácies no Morro do Canta Galo para a definição de unidades de paisagem.



Fonte: Adaptado de Marques Neto, Oliveira e Dias (2016).

6.2 RESULTADOS E DISCUSSÕES

Foram interpretados, classificados e cartografados quatorze tipologias geossistêmicas no município de Areado, integralizada em grupos de fácies, os quais pertencem a duas classes de fácies de expressão regional organizadas segundo as superfícies altimontanas e as superfícies intermontanas. Os grupos de fácies evidenciam a integração dos atributos físicos, ecológicos, antrópicos que enquadram a morfologia, a cobertura vegetal, o tipo de solo, o uso atual e a geologia (ver apêndice D ao P).

Dessa forma, a união das variáveis da paisagem e suas múltiplas relações dentre uma perspectiva sistêmica, apontam sobre o caráter dinâmico e evolutivo da paisagem. Nesse sentido, cada unidade de paisagem definida segundo suas integridades homogêneas (geômeros), são uma vez definidas e agrupadas, diferenciadas entre si pelas suas integridades heterogêneas (geócoros) (Quadro 5), as quais apresentam uma relevância em assuntos que envolvem sobre os tipos de planejamento, decisões e ações para as diferentes áreas.

Dentro disso, as unidades de paisagem no município de Areado reúnem quatorze grupos de fácies, agrupadas em duas classes de fácies pertencente ao domínio altimontano e domínio intermontano. Sendo a primeira correspondente às cristas estruturais, as reafeiçoadas em morros e patamares e a última em colinas, patamares, morros dissecados, morros dissecados em controle estrutural, planícies fluviais e planícies flúvio-lacustres antropogênicas (Figura 30).

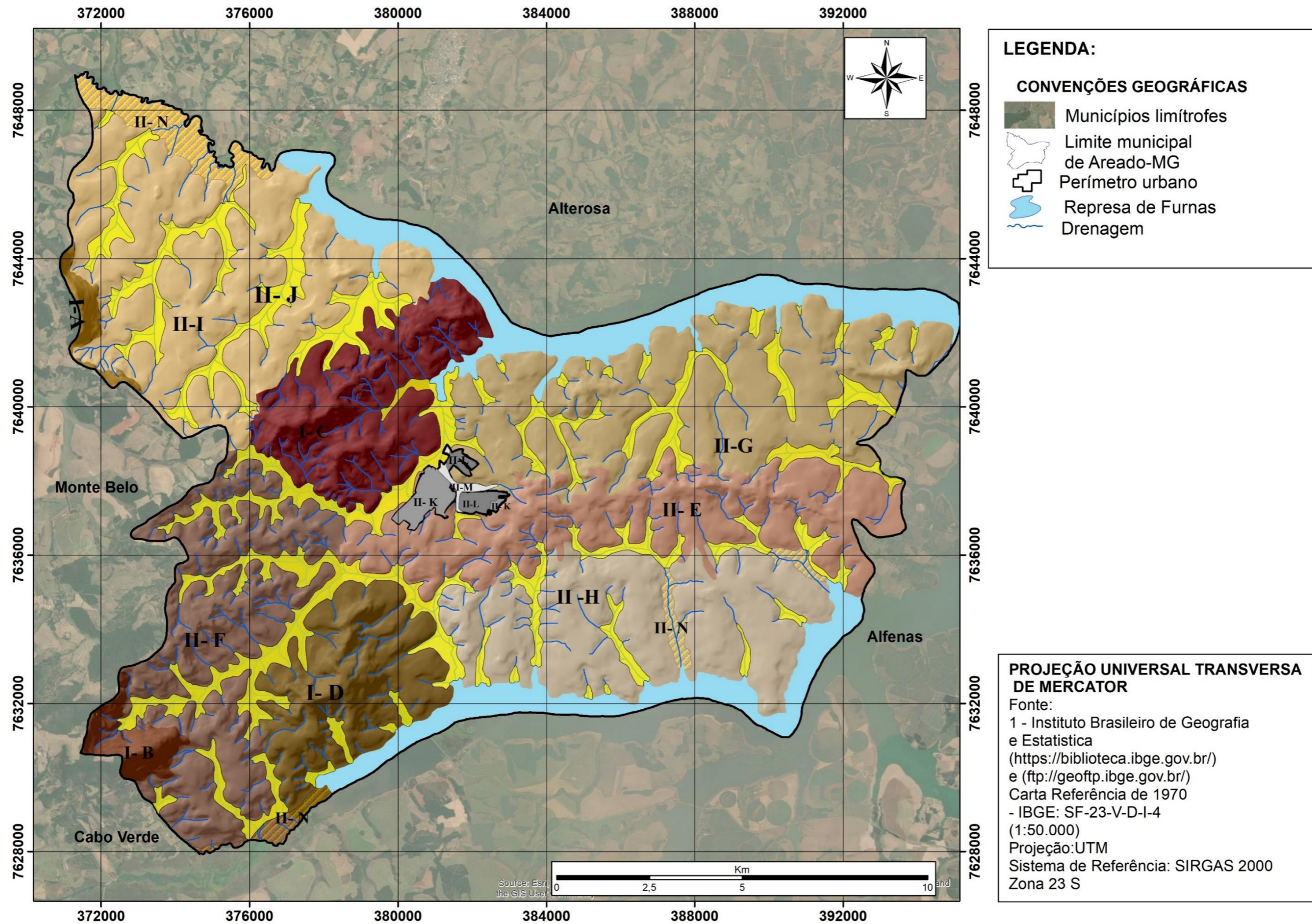
Dessa forma, a interpretação dos mosaicos do município também esteve organizada segundo a predominância de estrutura antroponatural e antropogênica conforme a proposta dos autores Rodriguez, Silva e Cavalcanti (2007) sobre a interferência na paisagem. Sendo a primeira pertencente aos grupos de fácies do conjunto de classe de fácies I e II, exceto os quatro últimos grupos de fácies que pertencem a classe de fácies II, onde existe indubitavelmente a predominância de estruturas antropogênicas, conforme demonstrado na figura 31.

Quadro 5 - Enquadramento do município de Areado no sistema de classificação geossistêmico de Sochava (1978)

		Unidades Geossistêmicas	
		Geômeros	
		Classe de Fácies	Grupo de Fácies/ Mosaicos
Contexto	aeomorfológico	Domínio Altimontano	<p>I- Cristas estruturais preservadas e reafeiçoadas parcialmente vegetadas</p> <p>Predomínio de Cristas estruturais e Cristas reafeiçoadas em morros e seus patamares, representadas principalmente pelas morfologias no município de Areado: Mirante, Serra da Moquém, Serra da Beca e Morro do Canta Galo. Com Floresta Estacional e Semidecidual alterada, vegetação espaçada, arbórea e arbustiva sobre Latossolo Vermelho Distrófico e Eutrófico associado ao Argissolo Vermelho Amarelo Distrófico e Argissolo Vermelho Distrófico. Apresenta influência de pastagem, cafeicultura e cana de açúcar predominantemente. Como substrato principal primam as litologias Granada Biotita, Migmatito, Gnaiss Granítico e Milonito.</p> <p>São os modelados no município: Serra da Beca e seus patamares (DEcr13, Dp31), Mirante (DEcr13), Morro do Canta Galo e seus patamares (DEcrfm33, Dp31), Serra da Moquém (DEcrfm13).</p> <p>Grupos de fácies: I A, I B, I, C, I D.</p>
	aeomorfológico	Domínio Intermontano	<p>II- Morros e colinas com planícies embutidas com predomínio de uso antrópico</p> <p>Predomínio de Morros em controle estrutural e patamares, morros alongados em controle estrutural e patamares, colinas e colinas associadas a morros. Com Floresta Estacional e Semidecidual, vegetação arbustiva sobre Latossolo Vermelho Amarelo, Latossolo Vermelho Distrófico e Latossolo Vermelho, Argissolo Vermelho Amarelo, Argissolo Vermelho e Neossolo Litólico. Apresenta influência de cafeicultura, pastagem e cana-de-açúcar. Como substrato principal dominam as litologias paragnaisse e ortognaisse. Além disso, as morfologias de agradação também ganham destaque como as Planícies Fluviais e Flúvio-Lacustres Antropogênicas com vegetação higrófila sobre Gleissolo, sob influência de pastagem em locais não mais alagadas.</p> <p>No município são todos os modelados que reúne as planícies fluviais (Apf) e as flúvio-lacustres (Apfl), colinas e as associadas a morros (Dcm21, Dc21, Dc11), morros dissecados (Dmmd12, Dmm22, Dmfd11, Dmpd52) e os dissecados em controle estrutural e seus patamares (DEm32, DEma32, Dp31, Dp41).</p> <p>As áreas de morros alongados, colinas e planície fluvial sob influência urbana também fazem parte do Domínio Intermontano.</p> <p>Grupos de fácies: II E, II F, II G, II H, II i, II J, II K, II L, II M, II N</p>
			Mesogeócoro
		Topogeócoro	Geócoros

Fonte: Adaptado de Oliveira (2013).

Figura 30 - Mapa de unidades de paisagem (grupos de fácies) do município de Areado



Fonte: Elaborada pela autora (2020).

Figura 31 - Legenda do mapa de grupos de fácies individualizados e agrupados em classes de fácies

Dominios Altimontanos	<p>Classe de fácies I- Cristas estruturais preservadas e reafeiçoadas parcialmente vegetadas</p> <p><i>Grupos de fácies</i></p> <p>I-A Crista reafeiçoada em morro, com Floresta Estacional Semidecidual alterada e vegetação espaçada, Sobre Neossolo Litólico associado com Argissolo Distrófico com textura média, sob influência de pastagem, substrato Granada Biotita Gnaisse.</p> <p>I-B Crista estrutural com Floresta Estacional Semidecidual Montana alterada, vegetação arbórea e arbustiva, sobre Latossolo Vermelho Distrófico com textura argilosa, sob influência de cafeicultura, substrato Migmatito.</p> <p>I-C Crista estrutural e patamares com Floresta Estacional Semidecidual alterada, vegetação arbustiva e arbórea, sobre Latossolo Vermelho Distrófico associado com Latossolo Vermelho Eutrófico com textura argilosa sob influência de cafeicultura e pastagem, substrato Gnaisse Granítico.</p> <p>I-D Crista reafeiçoada em morro e patamares com Floresta Estacional Semidecidual alterada, vegetação arbustiva, sobre Neossolo Litólico associado com Argissolo Vermelho Amarelo Distrófico com textura média sob influência de pastagem, cafeicultura e cana-de-açúcar, substrato Milonito.</p>	Predomínio de estruturas antroponaturais
	<p>Classe de fácies II- Morros e colinas com planícies embutidas com predomínio de uso antrópico</p> <p><i>Grupos de fácies</i></p> <p>II-E Morros alongados e patamares com Floresta Estacional Semidecidual alterada, vegetação arbustiva, sobre Latossolo Vermelho, sob influência de cafeicultura, pastagem e cana-de-açúcar, substrato de Paragnaisse.</p> <p>II-F Morros em controle estrutural e patamares com Floresta Estacional Semidecidual, vegetação arbustiva sobre Argissolo Vermelho Amarelo Eutrófico, sob influência de cafeicultura e pastagem, substrato Ortognaisse e Paragnaisse.</p> <p>II-G Colinas associadas a morros com Floresta Estacional Semidecidual, vegetação arbustiva, sobre Neossolo Litólico associado com Latossolo Vermelho Distrófico com textura areno-argilosa sob influência de cafeicultura, cana-de-açúcar, substrato Ortognaisse, Paragnaisse e Muscovita Xisto.</p> <p>II-H Colinas com vegetação campo limpo e Floresta Estacional Semidecidual, sobre Argissolo Vermelho Amarelo e Latossolo Vermelho, sob influência de pastagem, cafeicultura e cana-de-açúcar, substrato Paragnaisse.</p> <p>II-I Colinas com campo cerrado, vegetação arbustiva e Floresta Estacional Semidecidual alterada, sobre Argissolo Vermelho e Latossolo Vermelho, sob influência cafeicultura e silvicultura, substrato Ortognaisse e Paragnaisse.</p> <p>II-J Planícies Fluviais com vegetação higrófila e rasteira sobre Gleissolo, Latossolo e Argissolo, sob influência de corpo d'água.</p> <p>II-K Morros alongados e patamares com Floresta ausente sobre Latossolo Vermelho, sob influência urbana, substrato Paragnaisse.</p> <p>II-L Colinas associadas a morros com Floresta ausente, sobre Argissolo Vermelho Amarelo e Latossolo Vermelho, sob influência urbana, substrato Paragnaisse.</p> <p>II-M Planícies Fluviais sobre Latossolo Vermelho, Argissolo Vermelho Amarelo e Gleissolo, sob influência urbana, substrato Paragnaisse.</p> <p>II-N Planícies Flúvio-Lacustres Antropogênicas com vegetação Higrófila sobre Gleissolo, sob influência de pastagem em locais não mais alagados.</p>	
Dominios Intermontanos		

Portanto, dentre os níveis de abordagem, o grupo de fácies presente na fileira dos geômeros e pertencente à dimensão topológica, apresenta-se como o nível mais apropriado considerando as dimensões do município e a escala média trabalhada (1/50.000). Foram definidas, portanto, as unidades com suas respectivas características homogêneas, diferenciadas entre as mesmas pelas suas características heterogêneas. Dessa forma, o município de Areado apresenta mosaicos que representam a paisagem em sua integridade, dentre um contexto regional.

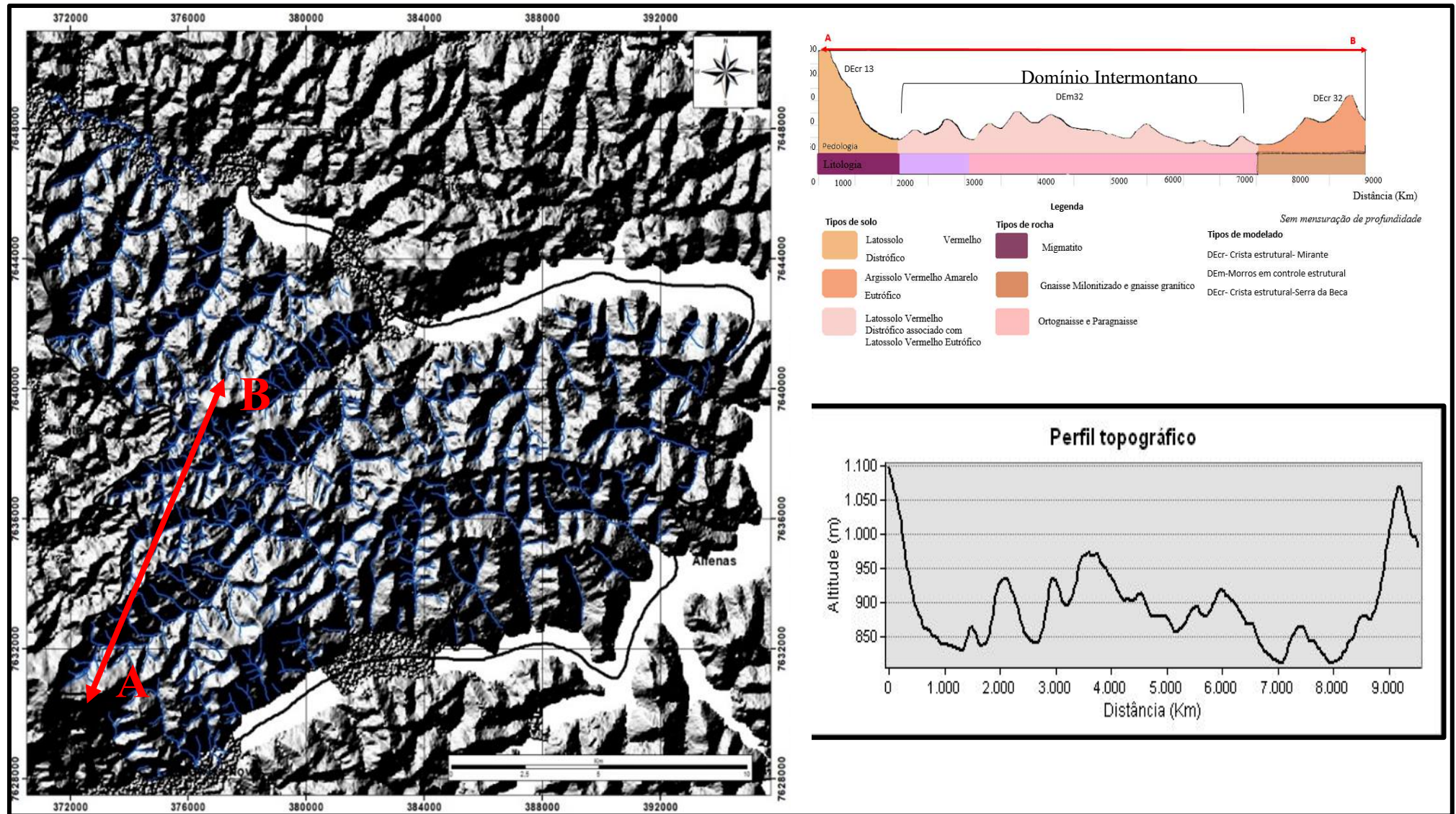
Diante disso, a definição de domínios altimontanos e domínios intermontanos, organizaram a relação entre os grupos de fácies presentes no município; tal critério esteve correlacionado com as morfologias (Figura 32). Dessa maneira, as áreas mais altas pertencem aos primeiros domínios e as áreas que sofreram mais intensamente os processos erosivos o segundo. Tais diferenciações caracteriza por uma erosão diferencial, pois as rochas mais resistentes- como o demonstrado no capítulo 4- pertencem às morfologias de cristas e as reafeiçoadas em morros; já os modelados dos domínios intermontanos, apresentam rochas menos resistentes. Desse modo, o contexto geomorfológico do município, se apresentou como elemento principal na definição dos mosaicos e interpretação sobre a paisagem.

Em relação às interpretações sobre as potencialidades e fragilidades ambientais, observa-se que áreas onde prevalecem as cristas, de acordo com suas cotas altimétricas mais acentuadas, apontam uma condição ambiental favorável à preservação da cobertura vegetal. Pois, devido ao difícil acesso de maquinário com fins de transformação desses ambientais, a vegetação prevalece principalmente nos topos conforme a figura 33.

Em contrapartida, verifica-se que em geral o município de Areado apresenta altas taxas de remoção da cobertura vegetal original com fins de práticas agrícolas. O que desencadeou, por sua vez, em fragmentos dessa mesma cobertura vegetal como a Floresta Estacional Semidecidual, Campo Cerrado e Floresta Estacional Semidecidual Montana.

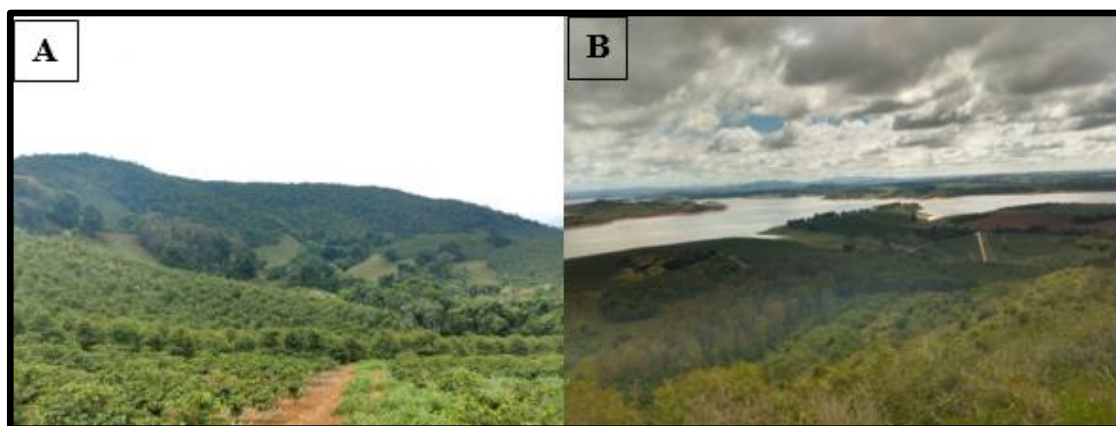
Tais constatações inferem-se, que pelo predomínio de Latossolo Vermelho, Latossolo Vermelho Amarelo e Argissolo com características texturais areno-siltosas, em embasamento litológico de rochas metamórficas, ricas em minerais silicatos, em áreas com declividade acentuada como é o caso das cristas, a preservação da vegetação especialmente a arbórea é imprescindível. Pois, também são ambientes com vulnerabilidades a escorregamentos.

Figura 32 - Demonstração do Domínio Altimontano e Intermontano que caracterizam as duas classes de fácies que representam o município



Fonte: Elaborada pela autora (2020).

Figura 33 - A-Mirante (Crista Estrutural) e B-vista do Morro do Pito (Morro profundamente dissecado)

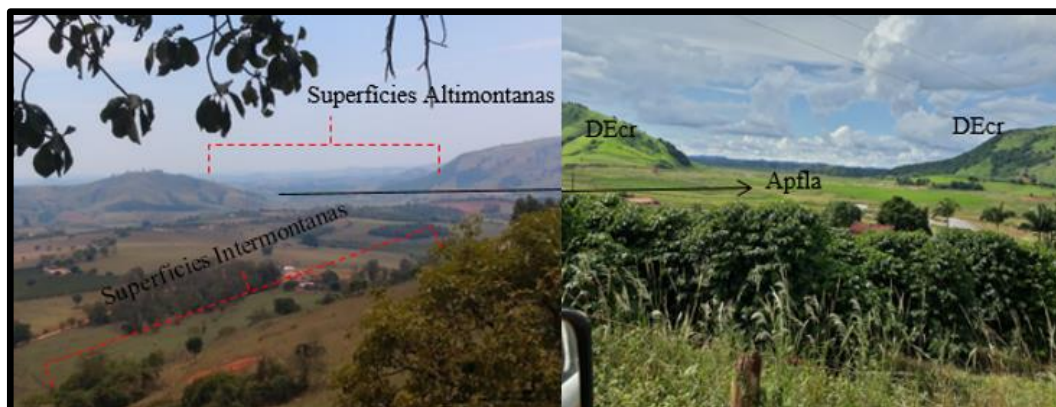


Fonte: Elaborada pela autora (2020).

Em relação a segunda classe de fácies representada pelos morros e colinas, os quais apresentam morfologias predominantes no município de estudo, demonstram-se ambientes com potencialidades de acordo com suas características físicas, voltadas principalmente para a prática da pecuária e a cafeicultura, as quais são predominantes. Todavia são áreas que em geral devido ao uso intensivo de atividades agropastoris, demonstram-se como locais que sofreram graus significativos de supressão de sua vegetação original, apontando, assim, como locais que denotam a necessidade de uso otimizado dos recursos do patrimônio ambiental com as atividades de desenvolvimento da sociedade.

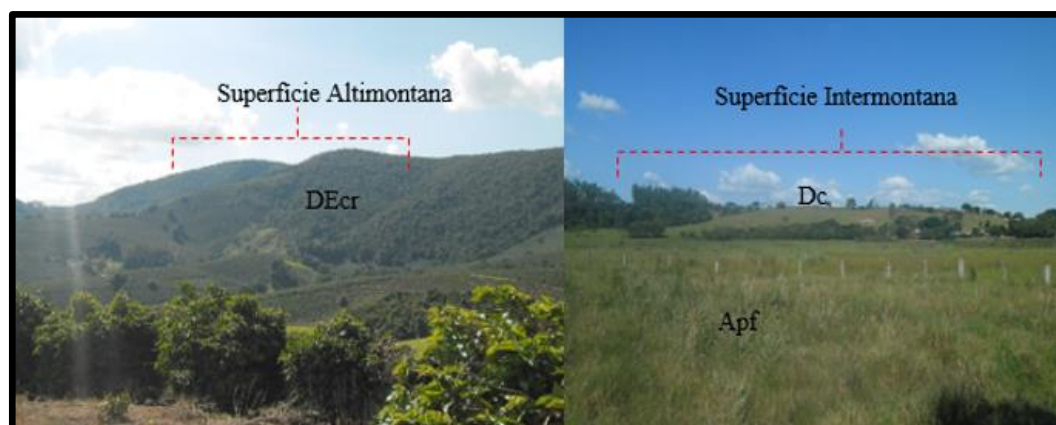
Nesse contexto, ressalva-se que o padrão de uso das morfologias de relevo, está intrinsecamente relacionado com suas características expressadas pelas variáveis em destaque. Dessa forma, a economia cafeeira é predominante mais significativamente nos limites das unidades que apresentam os morros estruturais e na base das cristas estruturais (Figura 34), já que nas suas cotas altimétricas mais significativas a vegetação nativa prevalece, pois, a declividade se apresenta como um fator limite para a expansão da produção. Já no que se refere às práticas de pecuária, essas dominam planícies fluviais e flúvio-lacustres, onde não há mais o frequente avanço do lago de Furnas, o qual banha o município, além disso, a pastagem uma das principais atividades econômicas predominantes em Areado, também se encontra em destaque nas colinas (Figura 35), assim como outros grãos cultivados.

Figura 34 - Cristas estruturais (DEcr-Serra da Beca à esquerda e Serra Negra à direita já no município de Alterosa) interceptada por uma planície flúvio-lacustre (Apfl) com nenhum nível de água presente devido às más condições de evasão do reservatório de Furnas. Interceptada às superfícies altimontanas há as superfícies intermontanas dominadas por morros e colinas



Fonte: Elaborada pela autora (2020).

Figura 35 - Da esquerda para direita, crista estrutural (DEcr-Mirante) onde em sua base domina as atividades voltadas a cafeicultura e planície fluvial (Apf) dominada pela pastagem intermitente presença também de colinas (Dc) ao fundo



Fonte: Elaborada pela autora (2020).

Portanto, o estudo das unidades de paisagem demonstra-se efetivo para os estudos ambientais integrados. Visto que a correlação de suas variáveis permite verificar as múltiplas relações que seus atributos apresentam, tal como suas contribuições na constituição da estrutura da paisagem geral do município (figura 36).

Tais interpretações, apontam vantagens quando se refere aos subsídios de informações como base para tomada de decisões em processos que se voltam para o planejamento, com fins

de otimização do uso dos recursos do patrimônio ambiental em consonância com o desenvolvimento socioeconômica. Permitindo assim, que a integridade do sistema ambiental seja mantida em concórdia com o desenvolvimento, em uma relação adequada para práticas que envolvem sobre a gestão territorial, respeitando os limitantes da capacidade da integridade do sistema ambiental.

Figura 36 -Vista da Serra da Moquém que exemplifica a organização das unidades de paisagem no município de Areado. Ao fundo a crista estrutural (Serra da Beca-DEcr32), o morro medianamente dissecado (Dmmd12) e a Serra Negra (pertencente já ao município de Alterosa), tais são representantes da Superfície Altimontana (Classe de fácies I na individualização das unidades de paisagem), interceptadas pela Superfície Intermontana representada pelas colinas (Dc21)



Fonte: Elaborada pela autora (2020).

Em suma, conclui-se que a paisagem é formada por mosaicos heterogêneos que em conjunto formam um complexo natural integral. Dentro disso, o conceito de geossistema demonstra-se como o mais atinente conceito para o estudo da paisagem, devido suas implicações multiescalares e seus pressupostos teóricos e metodológicos fundamentados em um estudo da paisagem de acordo com a perspectiva sistêmica. Nesse sentido, dentre essa proposta de acordo com uma linha epistemológica russo-soviética, havendo Sochava como o prógono desta concepção, é apresentado uma divisão taxonômica de geossistema de acordo com seus níveis escalares de abordagem. Nesse contexto, o nível topológico é o mais propício para o enquadramento do município de Areado e a interpretação de seus mosaicos, já que Areado não representa a paisagem em sua integridade e sim seus mosaicos inseridos dentre um contexto regional de paisagem dominante no sul de Minas Gerais.

Para isso, a interpretação desses mosaicos enquadrados como grupo de fácies na fileira dos geômeros (integridades homogêneas), resultam em mesogeócoros e topogeócoros diferenciados pelas suas integridades heterogêneas. Dessa maneira, o macrogeócoro que se apresenta como a ideia mais próxima de paisagem-pertencente na divisão taxonômica de geossistema a área de transição entre o nível topológico e regional- não representa o município de Areado, pois o mesmo apresenta mosaicos homogêneos dentro de um contexto geomorfológico regional predominante. Assim, os mesmos são caracterizados apenas por classes e grupos de fácies individualizados de acordo com suas abordagens escalares.

Portanto, o contexto geomorfológico regional retrata significativamente os domínios de relevo principais nos municípios do sul de Minas Gerais, e dentro disso, ressaltam sobre a estrutura e a funcionalidade da paisagem predominante em sua integridade. Assim, na unidade escalar do município de Areado, os mosaicos representativos dessa paisagem, foi melhor expressado pelos quatorze grupos de fácies, os quais teve como elemento chave para suas delimitações, o relevo.

Portanto, as superfícies reunidas em altimontanas e as superfícies intermontanas, revelam domínios de um contexto regional predominante, onde as primeiras configuram ambientes que conservam suas cotas altimétricas mais elevadas de acordo com suas características estruturais e geológicas. Em a relação à segunda, a mesma retrata as instâncias constantes de processos denudacionais que desencadearam nas extensões um rebaixamento significativo dos níveis mais elevados, diferenciando, assim, o contexto geomorfológico regional.

Em relação ao contexto local, verifica-se as cristas estruturais e as reafeiçoadas em morros, pertencentes ao tipo genético da dissecação homogênea em controle estrutural, reunidas no grupo das superfícies altimontanas. Os morros, colinas e planícies, ou seja, as superfícies de tipo genético dissecação homogênea e de agradação, são representativas das superfícies intermontanas. Uma vez caracterizados, é importante enaltecer a relevância de tais considerações para as ações que envolvem o planejamento e a gestão territorial, com fins de preservação e otimização do uso dos recursos do patrimônio ambiental. Sendo assim, as áreas altimontanas ressaltam uma atenção maior sobre os tipos de práticas transformadoras dessas superfícies, as quais exigem mais restrições do que as intermontanas, as quais o nível de ocupação é maior, mas por outro lado enfatiza a necessidade de otimizar o uso dos recursos do patrimônio ambiental com fins de manter a integridade e funcionalidade do sistema ambiental em consonância com as necessidades da sociedade.

CAPÍTULO 7: ZONEAMENTO GEOECOLÓGICO EM AREADO, SUL DE MINAS GERAIS: UMA PROPOSTA A PARTIR DA CONCEPÇÃO GEOSISTÊMICA

Com o desenvolvimento das sociedades concomitante às inovações técnico-científicas, aumentou a demanda pelos recursos do sistema ambiental, explicitamente porque o avanço tecnológico da sociedade hodierna trouxe significativas contribuições para a mesma. Todavia, o sistema biofísico sofre modificações para atender a evolução dessa sociedade em um espaço de tempo mínimo. Isto posto, o aumento significativo da população mundial, principalmente nas aglomerações urbanas, torna cada vez mais enfática a necessidade de levar em consideração as questões ambientais, com fins de manter a integridade na sua estrutura e dinâmica em conformidade com as demandas socioeconômicas da sociedade.

Nesse sentido, conforme Ross (2006), as discussões sobre as temáticas ambientais refletiram no campo científico uma maior demanda por trabalhos aplicáveis nessa área. Assim, destaca-se a ciência geográfica que deixa de ser uma ciência diagnóstica no contexto do século XX para ser prospectiva, ou seja, tem como fins “estabelecer um planejamento de uso dos recursos naturais no contexto do desenvolvimento sustentável econômico social e ambiental.” (ROSS, 2006, p.201).

Diante das demandas de conciliação do desenvolvimento econômico e da preservação dos recursos do sistema ambiental, o planejamento se apresenta como uma estratégia, compreendida segundo Dos Santos e Ranieri (2013), como um processo contínuo que se atenta para as melhores possibilidades de uso dos recursos disponíveis. Dentre os instrumentos do planejamento ambiental, ganha destaque o zoneamento.

Batistela (2007) compreende o zoneamento como uma técnica do planejamento destinada ao entendimento do meio físico e das potencialidades de uso dos seus recursos. Dessa forma, o zoneamento geológico se apresenta como uma prática de ordenamento territorial fundamentada no estudo da paisagem, que pela organização e sistematização das informações do meio físico é possível definir as áreas com suas possíveis aptidões e restrições de uso de acordo com as potencialidades das condições geológicas do sistema ambiental.

Nesse contexto, quando se refere ao zoneamento geológico, o conceito de geossistema associado a uma matriz teórico-metodológica russo-soviética demonstra-se atinente como fundamento teórico e metodológico para o planejamento da paisagem, a considerando como uma unidade integrada. Sendo, assim, o zoneamento geológico figura como um instrumento eficiente para que os atributos da paisagem sejam mantidos na funcionalidade do sistema ambiental, adquirindo uma conexão com a esfera socioeconômica

colocando em operação o planejamento como prática harmoniosa que corresponda com os interesses da sociedade e a manutenção do patrimônio ambiental.

Assim, a proposta de classificação de paisagem segundo essa unidade espacial, consubstancia de acordo com Sochava (1977, 1978 apud MARQUES NETO et al., 2017), níveis mais elementares até as grandezas zonais e planetárias, dentre uma organização hierárquica que se organiza em integridades homogêneas (geômeros) e heterogêneas (geócoros). Nesse sentido, objetiva-se realizar no município de Areado um zoneamento geocológico concebido e construído a partir dos pressupostos geossistêmico. Para tanto, o reconhecimento dos mosaicos enquanto grupos de fácies norteou a definição das zonas a partir das organizações espaciais previamente interpretadas.

A escassez de informações básicas para o município motivou sobremaneira os expedientes de diagnóstico, integração em unidades geossistêmica e posterior zoneamento geocológico, encadeando informações e conhecimentos para servirem no processo de planejamento municipal. O município de estudo, conforme discutido no capítulo anterior, foi mapeado a partir dos seus grupos de fácies, que se arranjaram em duas classes de fácies definidas pelas áreas altimontanas e intermontanas. Assim, por meio das unidades, uma vez caracterizadas, foi possível definir um zoneamento geocológico para o município.

7.1 ZONEAMENTO GEOECOLÓGICO E O PLANEJAMENTO MUNICIPAL

Conforme Dos Santos e Ranieri (2013), a prática de planejar se refere a ação de organização sistemática das informações por meio de métodos e técnicas que visam as melhores possibilidades de aproveitar as potencialidades dos recursos disponíveis. Conforme a lei 6.938/1981, artigo 9 da Política Nacional do Meio Ambiente (BRASIL, 1981), o zoneamento se apresenta como um instrumento do PNMA, efetivo para o processo de planejamento, em destaque o municipal, pois de acordo com De Souza (2013) tal instrumento indica para o nível municipal benefícios administrativos, ambientais e econômicos.

Nesse sentido, ainda segundo a autora, o zoneamento levando em consideração a variável ambiental como um condicionante no ordenamento territorial, é encarado como um integrador de informações ambientais. A partir disso, é necessário que se conheça as características dos atributos que formam a paisagem, suas inter-relações para com fins de avaliação do território municipal. Essa integração de informações ambientais, definem os apontamentos em cada área de determinado espaço com suas respectivas potencialidades de uso e restrições. A iniciativa será de extrema valia como instrumento, pois é responsável na

repercussão da tomada de decisão especialmente do poder público para a gestão territorial. Dessa forma, o planejamento municipal privilegia no gozo da qualidade ambiental, o desenvolvimento social e o bem-estar da população.

Ainda sobre o nível municipal de implementação do zoneamento, o plano diretor, é um conjunto de diretrizes e objetivos que tem como principal intensão definir estratégias para o desenvolvimento municipal e orientar os investimentos públicos, sejam eles nos setores administrativos, sociais ou ambientais, privilegiando dessa forma, a qualidade social. Assim, a questão ambiental ganha ênfase no sentido do patrimônio ambiental, pois devem ser preservados na íntegra, como forma de manutenção da funcionalidade do município.

Assim, o plano diretor construído coletivamente visa considerar o planejamento sobre o uso dos recursos da paisagem no município, ou seja, a forma mais conveniente para o uso dos mesmos, sem prejudicar a integridade do sistema ambiental. Portanto, para que tais objetivos sejam alcançados, o plano diretor deve utilizar técnicas para o alcance dos seus objetivos organizados em sua estruturação e o zoneamento desponta como uma ferramenta para a ordenação do município no alcance de suas finalidades, no que se refere ao processo de construção do planejamento.

Sabe-se que existem diferentes tipos de zoneamento de acordo com suas finalidades. Nessa situação, o zoneamento urbano, por exemplo, apresenta as questões urbanas de planejamento; já o ambiental, difere-se desse último pois apesar de considerar as peculiaridades urbanas e seus intensões, é mais abrangente que a mesma. O zoneamento geocológico, é uma proposta que encontra no conceito de geossistema o aporte teórico e metodológico para a sua aplicação. Dessa forma, segundo Farias (2012, p. 34) sobre o zoneamento geocológico:

[...] subsidia um planejamento integrado da área estabelecido através das variáveis ambientais com o uso e ocupação do solo, geomorfologia, geologia, hidrografia dentre outros, organizando o uso dos espaços a partir do conhecimento detalhado das potencialidades e limitações dos recursos naturais disponíveis na área.

Assim, o zoneamento subsidia nas decisões de operacionalização e gestão do território, principalmente como ferramenta do poder público. O instrumento aponta vantagens em sua operação, pois considera a paisagem como uma unidade geocológica. Assim, a proposta de zoneamento geocológico e a construção do banco de dados dos mapas temáticos estão de acordo com uma perspectiva geocológica e sistêmica (FARIAS, 2012). Desse modo, os autores Rodriguez, Silva e Cavalcanti (2007, p.13) sobre a investigação geocológica da paisagem enfatiza: “Fundamentado na avaliação do potencial dos recursos naturais, é possível

a formulação estratégias e de táticas de otimização do uso e manejo mais adequados da função e operação, no tempo e no espaço, de cada uma das unidades paisagísticas”. Dessa forma, o zoneamento geocológico, com base nas unidades de paisagem, promove uma individualização de áreas que apresentam suas fragilidades e potencialidades de acordo com as suas especificidades.

Conforme ressaltam os autores Rodriguez, Silva e Cavalcanti (2007, p. 40) sobre o processo metodológico para uma análise geocológica da paisagem é essencial que para isso haja uma “[...]avaliação do potencial das paisagens e tipologia funcional, que inclui o cálculo do papel dos fatores antropogênicos através dos tipos de utilização da natureza, dos impactos geocológicos das atividades humanas, das funções e cargas econômicas”. Assim, o planejamento é um importante estratégia de conciliar as necessidades das atividades humanas sem desencadear uma ruptura de equilíbrio no sistema ambiental, por meio do uso otimizado dos seus recursos disponíveis.

7.2 A APLICAÇÃO DO CONCEITO DE GEOSSISTEMA PARA A PROPOSTA DE ZONEAMENTO

O conceito de geossistema é uma categoria de sistema natural que mantém conexões sistêmicas com a esfera socioeconômica, conforme Christofolletti, (1999). Dessa forma, a sistematização original do termo de geossistema retrata-o como uma unidade espacial de cunho teórico e metodológico mais atinente para o estudo da paisagem, ao contrário de Bertrand (1971), que o classifica como uma unidade taxo-corológica (CAVALCANTI, 2013).

Assim, o geossistema segundo a matriz epistemológica russo-soviética abordada pelo Sochava, o conceito implica fundamentalmente em sua base teórica e metodológica em uma organização hierárquica que remete às diferenciações, porém complementares das integridades homogêneas (geômeros-tipologias) e heterogêneas (geócoros - indivíduos geográficos). Na categoria desse último, há o macrogeócoro, unidade que perpassa do nível topológico (local) para o regional, e nessa dimensão caracteriza a ideia mais próxima de paisagem em sua integridade, sendo, portanto, as unidades inferiores a essa, dentro o sistema taxonômico proposto por Sochava (1977,1978), seus mosaicos constituintes, expressadas pelas unidades de paisagem de acordo com a escala de análise.

Diante disso, Marques Neto *et al.* (2017, p. 92) ressalta sobre os macrogeócoros, que “[...] se materializam na interpenetração de tipologias (classe de fácies) que revelam na própria estrutura de sua classificação e nomenclatura os mosaicos formadores das paisagens regionais”.

Assim, o município de Areado, não apresenta a paisagem em sua integridade, mas unidades mais elementares organizadas em mosaicos, conforme frisado.

O zoneamento geocológico, tendo no conceito de geossistema o aporte teórico e metodológico, é a prática de individualizar áreas (zonas) e apontar suas aptidões e restrições de uso. Assim sendo, tendo em vista que o zoneamento é um instrumento do planejamento, contemplando todas as extensões escalares, pressupõe que as unidades geocológicas, conceitualizadas por Rodriguez, Silva e Cavalcanti (2007, p. 65) como “[..] individualização, tipologias e unidades regionais e locais da paisagem”, são vistas como critério para definição de zonas que nortearão sobre decisões vitais em relação ao padrão de uso do patrimônio ambiental.

O zoneamento geocológico enquanto ferramenta para o planejamento ambiental, demonstra vantagens significativas para os gestores públicos. Mediante isso, importantes trabalhos foram desenvolvidos de acordo com esses preceitos que envolvem os processos do zoneamento ambiental, como o realizado na Mantiqueira Meridional Mineira (MARQUES NETO, 2018) ; na bacia do Rio Paraibuna da Zona da Mata Mineira (MARQUES NETO *et al.* 2017); Rio Tibagi (GONÇALVES, 2009); município de São José do Rio Pardo - SP (FOLHARINI e OLIVEIRA, 2013); Bacia do rio Uberabinha (ROSA e FERREIRA, 2018), região metropolitana de Londrina- PR (POLIDORO *et al.*, 2011).

7.3 PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS

Fez necessário adotar uma unidade escalar municipal (1:50000) para Areado, tanto para a produção cartográfica dos zoneamentos como para editar as informações cartográficas necessárias para a aplicação dos processos metodológicos.

Como base fundamental para a geração do zoneamento geocológico, fundamentado nos princípios da teoria dos geossistemas, fez-se necessário fazer uso das unidades de paisagem. Essas foram desenvolvidas segundo a integração das informações físicas da paisagem, concedidas pelos documentos cartográficos, pois por meio da sobreposição dos dados temáticos selecionados, ou seja, solo, geologia, uso e cobertura da terra, declividade, hipsometria (capítulo 4), compartimentação geomorfológica (capítulo 5), permitiu que fossem definidas as unidades de paisagem (capítulo 6), para posteriormente definir o zoneamento, considerando as potencialidades e limitantes de cada área, como são apresentadas neste capítulo. Assim, a interpretação dos mosaicos paisagísticos do município de Areado, esteve associado à utilização

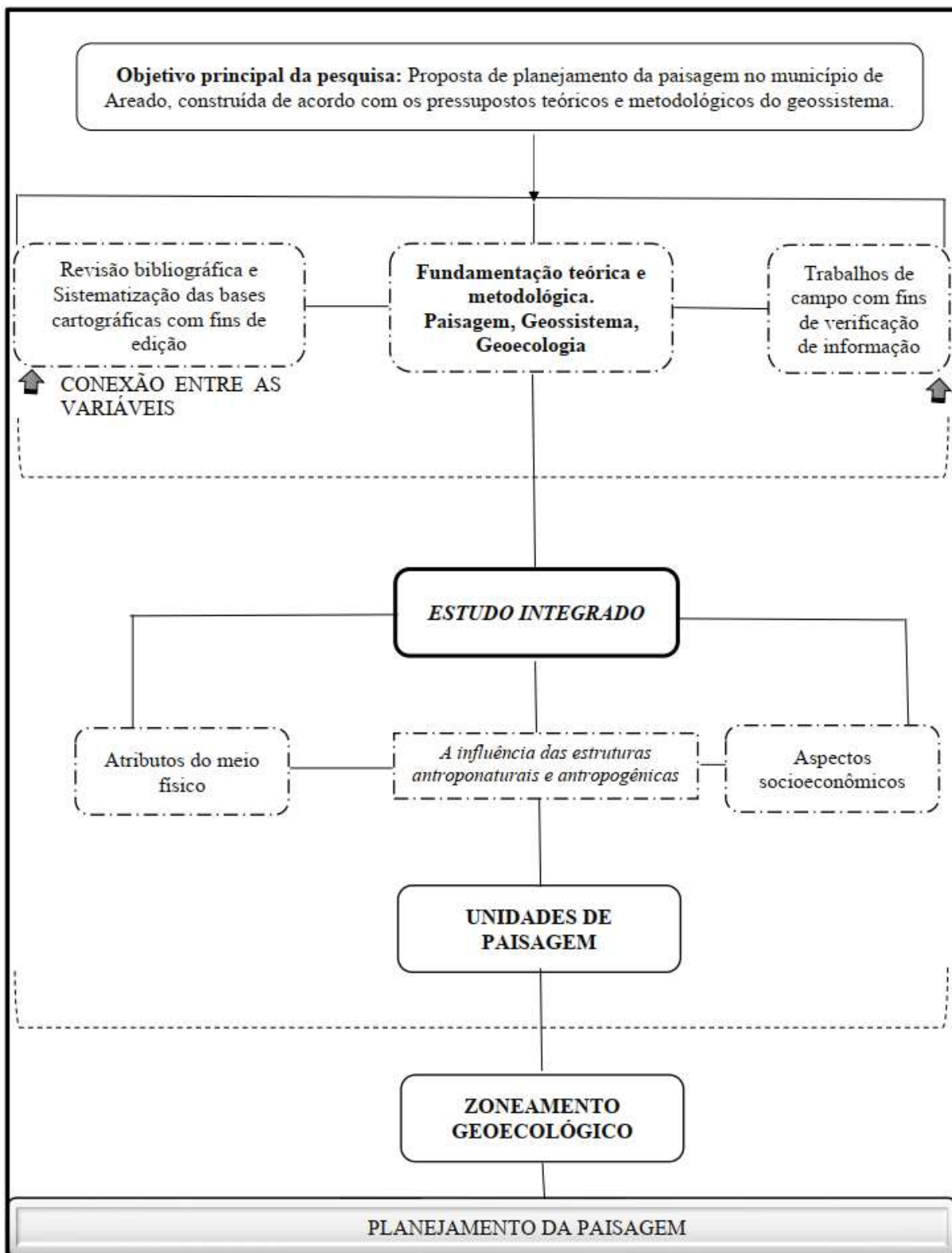
dos documentos cartográficos somados aos trabalhos de campo, com fins de verificar tais informações constatadas.

Considerando, portanto, o papel das variáveis ambientais para a definição do zoneamento, na área de estudo em específico, o relevo foi considerado a variável mais determinante, sendo condicionante fundamental para as delimitações das unidades de paisagem, item base para a caracterização das zonas e suas especificidades. A interpretação das unidades, esteve correlata pela proposta de classificação dos geossistema tendo o relevo como elemento que orientou o estabelecimento das classes de fácies.

Assim, a intercepção dessas unidades, suas peculiaridades e suas relações com a intensidade de transformação da ação antrópica, foram admitidas em geral para a definição das zonas presentes no zoneamento, as quais indicam sobre suas potencialidades e restrições de uso. Dessa forma, o zoneamento geoecológico seguindo a linha de raciocínio geossistêmico, foi definido com base nas unidades de paisagem, que representam por sua vez os mosaicos do município na íntegra, os quais pertencem ao contexto de paisagem em sua integridade inseridos no contexto regional.

Essas mesmas unidades, foram definidas de acordo com uma integração dos atributos físicos do município de Areado, que representa o conjunto de procedimentos concretizados para o alcance do produto de zoneamento desejado. Nesse sentido, visando todos os procedimentos metodológicos e os respectivos resultados hierarquicamente organizados e apresentados nos capítulos 4, 5 e 6, foi possível construir o zoneamento geoecológico, como um instrumento vital no processo de planejamento da paisagem conforme demonstrado na figura 37 que apresenta a construção do processo metodológico completo da pesquisa.

Figura 37 - Fluxograma representando os procedimentos adotados na obtenção do zoneamento



Fonte: Elaborada pela autora (2020).

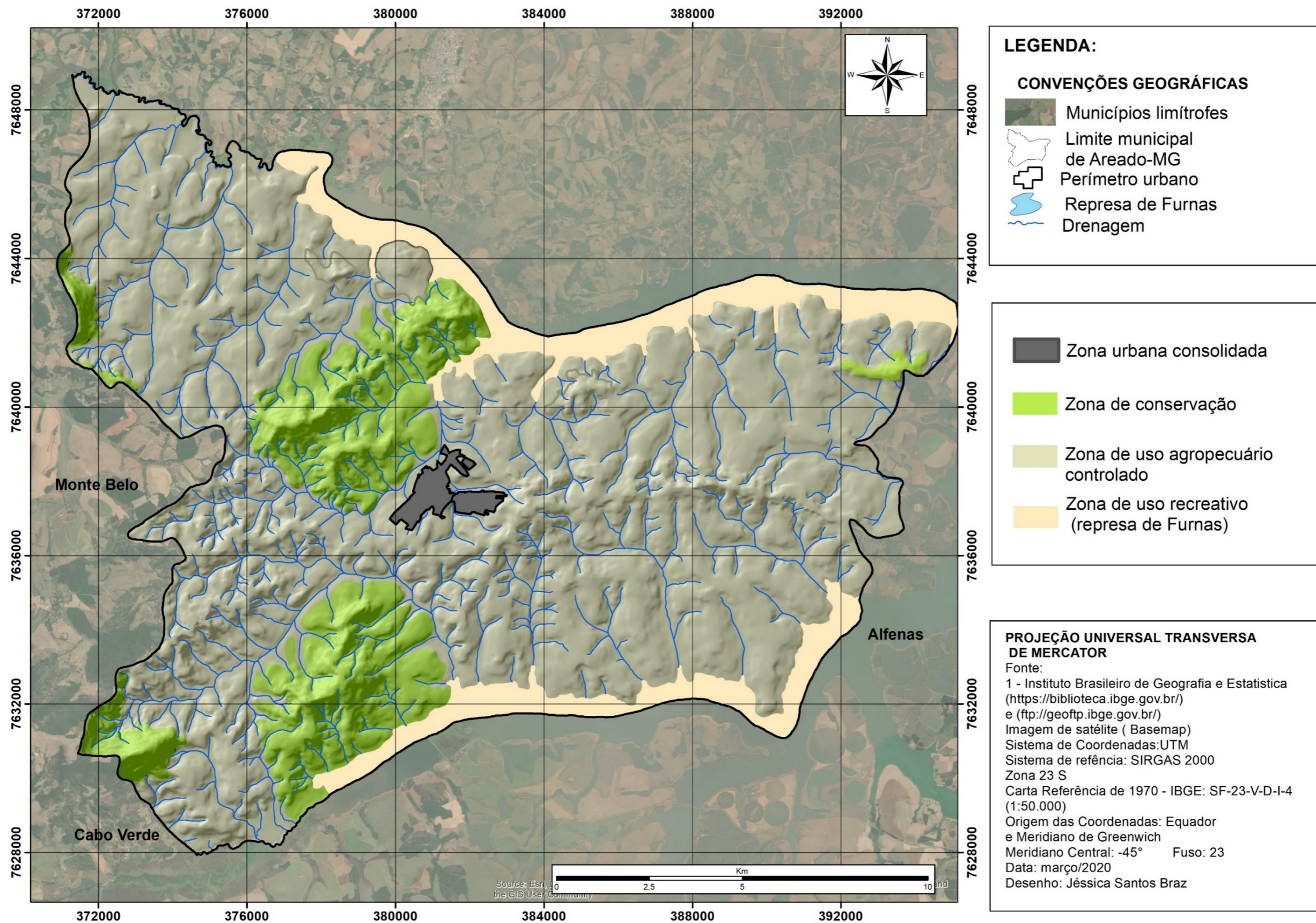
7.4 RESULTADOS E DISCUSSÕES

O município de Areado é interpretado como uma espacialidade formada por mosaicos pertencentes às paisagens regionais, das quais o município é representativo. Nesse caso, as classes de fácies demonstraram-se efetivas para a representação desses mosaicos, que por sua vez foram interpretados também de acordo com o grau de interferência antropogênica e antroponatural na dinâmica das inter-relações dos atributos constituintes da paisagem. Tal organização da estrutura da paisagem do município está presente no capítulo 6.

Nesse contexto, verifica-se que nos domínios altimontanos, foram agrupadas as morfologias que apresentam uma cota altimétrica mais significativa, sendo representadas pelas cristas estruturais e as reafeiçoadas em morros; já os domínios intermontanos representam as morfologias de morros, colinas e planícies fluviais. Assim, Areado apresenta duas classes de fácies individualizadas na íntegra pelo total no conjunto de quatorze categorias de grupo de fácies.

A partir disso, foram definidas as zonas segundo as potencialidades de uso dos recursos ambientais, suas fragilidades e restrições. Nesse contexto, foram determinadas de acordo com a integração dos atributos da paisagem, a Zona de conservação (A), Zona urbana consolidada (B), Zona de uso agropecuário controlado (C), Zona de uso recreativo (D). Essas zonas agregam as principais necessidades que envolviam os objetivos conjuntos do município de Areado (Figura 38).

Figura 38 – Mapa de proposta de zoneamento geocológico do município de Areado-MG



Fonte: Elaborada pela autora (2020).

Uma vez definidas as zonas, verifica-se que o próprio contexto geomorfológico enfatiza duas superfícies bem determinadas, os domínios altimontanos e os intermontanos. Os primeiros são representativos de áreas que denotam uma maior necessidade de conservação, para evitar eventualidades que refletem sobre a integridade do sistema ambiental. Já as regiões intermontanas, demonstram-se ser áreas mais propícias à ocupação, devido sobretudo, ao carácter de baixa declividade, o que explica os grupos de fácies que apresenta a interferência das áreas urbanizadas.

Assim, os grupos de fácies que representam as cristas estruturais e as reafeiçoadas em morros (domínio altimontano), propõem a elas uma zona de conservação; já a zona urbana consolidada, uso agropecuário controlado e a de recreação estão relacionadas aos grupos de fácies que se organizam na classe de fácies intermontana do município. Tal organização das unidades de paisagem está de acordo com o capítulo anterior.

Assim, como critério para o estabelecimento de cada zona, foi considerado a integridade do sistema ambiental. Nesse caso, a área que apresenta uma morfologia com declividade acentuada, solos rasos e com alta rochiosidade, exige-se, portanto, maiores restrições, apresentando também, impedimentos para uma ocupação mais intensa. Dessa forma, define-se a Zona de Conservação (A), consubstancialmente nas áreas altimontanas e o morro do Pito (*Morro fortemente dissecado*) que apresenta uma cota altimétrica significativa, dessa maneira, faz-se necessária tal zona para o mesmo. Tal proposta destaca a necessidade de ações que enaltecem suas funções ecológicas e até mesmo estéticas como é o caso da Serra do Mirante e Morro do Pito. Além disso, as práticas de conservação do patrimônio ambiental envolvem a manutenção do sistema ambiental o que traduz vantagens significativas.

Em relação à Zona Urbana Consolidada (B), essa ficou restrita ao limite da mancha urbana. Pois, o município de Areado não apresenta um quadro físico-territorial que seria possível delimitar uma Zona de Expansão Urbana, ou seja, uma tendência de aumento significativo na área urbanizável.

Já sobre a Zona de Uso Agropecuário Controlado (C), a mesma se refere principalmente ao domínio intermontano constituído por morros e colinas, assim, o próprio contexto geomorfológico facilita que as atividades agropecuárias se desenvolvem de forma mais intensa nessas áreas. Todavia, a proposta é de um controle dessas atividades onde ocorrem de forma mais frequente e intensa, para que o patrimônio ambiental também seja favorecido e mantido em sua integridade.

A Zona de Uso Recreativo (D) considerou as atividades desempenhadas pelo lago de Furnas e extensões lindeiras a ele, como por exemplo a pesca, o lazer por passeios de lanchas,

os restaurantes e pousadas. Essas, dependem do nível do lago para manter as suas atividades, atraindo principalmente turistas para essas regiões. Nessa zona, portanto, caracteriza-se as atividades socioeconômicas geradas a partir da exploração da paisagem no que se refere aos seus aspectos naturais e estéticos.

A influência da estrutura da paisagem na definição das zonas, esteve correlacionada intrinsecamente com a delimitação das superfícies altimontanas e intermontanas. Dessa maneira, as áreas que se enquadram na zona de conservação apresentam potencial para uma preservação de vegetação original em comparação ao domínio de morros e colinas, onde as atividades agropecuárias são mais intensas, e o próprio conjunto de características geológicas aponta para isso. Assim, a Zona de Conservação apresenta maiores restrição de uma ocupação mais intensa, enquanto a Zona de Uso Agropecuário Controlado aponta para aptidões de desenvolvimento de atividades econômicas do setor de uso na produção agrícola e a pecuária, todavia um uso adequado dos recursos ambientais como solo, água, vegetação dentre outras, com fins para o uso vigente dessas atividades. Desse modo, permitindo com essa proposta que não afete significativamente a dinâmica do sistema ambiental.

Portanto, a justificativa de recomendação e proposta de ação para o quadro ambiental do município (Quadro 6), conduziram que nas zonas urbanas consolidadas, haja obras que possam intervir em problemáticas principalmente sobre as enchentes presentes nas planícies de inundação de rios que passam pelo município, e apresentam suas margens pavimentadas, além de práticas de arborização na mancha urbana. Em relação às zonas de conservação, recomenda-se que haja manutenção, fiscalização e preservação da vegetação nessas áreas, principalmente no topo dessas superfícies, pois apresentam condições energéticas propícias para escorregamentos e onde a ocupação apresenta dificuldades, principalmente na ação de maquinários, impedindo, portanto, atividades agropastoris e outras de ocupação.

Quadro 6 – Organização do geossistema do município de Areado

	Geossistema do município de Areado			
	Grupos		Mosaicos	Zona
Domínio Altimontan	IA, IB, IC, ID	PEAN	Cristas estruturais preservadas e reafeiçoadas parcialmente vegetadas.	Zona de conservação
Domínio Intermontano	IIE, IIF, IIG, IIH, II I, II J, III N	PEAN	Morros e colinas com planícies embutidas com predomínio de uso antrópico	Zona de uso agropecuário controlado
	III K, III L, III M,	PEA	Morros, colinas sob influência urbana e planícies antropogênicas	Zona urbana consolidada

Legenda: PEAN: Predomínio de estruturas antroponaturais, PEA: Predomínio de estruturas antropogênicas

Fonte: adaptada de Marques Neto (2018).

Já a Zona de Uso Agropecuário Controlado são necessárias que tenham uma fiscalização ambiental, qualificação dos produtores e empresários rurais sobre como manter suas atividades agropecuárias sem afetar a integridade do sistema ambiental. Além disso, cobranças, fiscalização sobre ações de compensação em relação aos efeitos incluídos no sistema ambiental pelas atividades, já que áreas são desmatadas para a prática de pastoreio e cultivo de produtos agrícolas. E por último, a zona de recreação permitida pelo lago de Furnas. É conveniente uma manutenção e fiscalização constante dessas áreas para que práticas de poluição, pesca exacerbada sejam inviabilizadas, com fins de manter a condição ecológica do local.

Em suma, o zoneamento geocológico organizado de acordo com o agrupamento dos grupos de fácies (Quadro 7), destaca, portanto, seu potencial de aplicação no processo de planejamento municipal, à medida que apresenta a variável ambiental como condicionante no processo de ordenamento territorial, além de se apresentar como item indispensável para evitar

possíveis impactos ambientais na esfera municipal. Dessa maneira, a proposta de zoneamento para o município aponta potencialidades de aplicação, já que tal proposta foi sistematizada segundo a própria realidade físico-territorial da área de estudo.

Quadro 7 - Sistematização do enquadramento do município de Areado na proposta de zoneamento

ZONA	ASPECTOS FÍSICOS	USO E COBERTURA	CONFLITOS	RECOMENDAÇÕES GERAIS
Zona Urbana consolidada	Morros, colinas e Planícies	Pavimentação intensiva em planícies de inundação, estruturas pavimentadas.	Inundações recorrentes devido a ocupação irregular e ocupação de áreas que deveriam ser preservadas.	Obras estruturais e não estruturais para conter as enchentes, práticas de arborização urbana.
Zona de conservação	Cristas estruturais e reafeiçoadas em morros	Fragmentos Florestais, Pastagem e cafeicultura	Ocupação de áreas que deveriam pertencer a APP.	Manutenção, fiscalização e preservação da vegetação nessas áreas, principalmente no topo dessas superfícies.
Zona de uso recreativo	Represa de furnas, áreas lindeiras	Vegetação Higrófila	Poluição dos mananciais, práticas de pesca sem uma fiscalização.	Manutenção, fiscalização constante dessas áreas
Zona de uso agropecuário controlado	Morros em controle estrutural, colinas e colinas associadas a morros	Fragmentos florestais, vegetação secundária, pastagem, cafeicultura. Vegetação rasteira, predomínio de pastagem.	Os topos de morro que a vegetação deveria ser mantida. Uso intensivo da agropecuária, trazendo efeitos ao patrimônio ambiental, principalmente sobre os processos erosivos.	Fiscalização ambiental, qualificação dos produtores e empresários rurais sobre como manter suas atividades agropastoris sem afetar a integridade do sistema ambiental e cobranças, fiscalização sobre ações de compensação em relação aos efeitos incluídos no sistema ambiental pelas atividades.

CAPÍTULO 8- CONSIDERAÇÕES FINAIS

A partir dos resultados, pode-se concluir que o pressuposto teórico e metodológico geossistêmico é atinente para o estudo da paisagem em sua integridade e fundamenta de forma coerente o seu planejamento, já que a paisagem se torna uma unidade estratégica. A visão sistêmica sobre os atributos formadores da paisagem, permitem que se tenha uma interpretação da dinâmica, estrutura e funcionalidade da mesma.

À vista disso, a compilação de dados cartográficos sobre o município de Areado e sua edição para a escala mais próxima da extensão do município, significou uma compreensão mais adequada das suas características físicas, concedendo a possibilidade de inter-relação entre as mesmas. Além disso, os mapas, quadros e perfis demonstram explicitamente um diagnóstico sobre os mosaicos da paisagem no município de Areado, demonstrando a potencialidade de tais materiais serem subsídios de interpretação para a compreensão da estrutura, funcionalidade da mesma e suas múltiplas relações, que foram compreendidas para a definição do zoneamento geocológico na área de estudo.

Assim, a proposta metodológica sobre o planejamento da paisagem no contexto do município de Areado, ficou organizada em: sistematizar o banco de dados dos atributos físicos da paisagem do município em destaque as características de solo, geologia, características geomorfológicas, aliadas às informações de uso e cobertura da terra. Todas essas em conjunto, foram essenciais no processo de integração desses atributos segundo a proposta teórica e metodológica de geossistema para caracterizar as unidades de paisagem, as quais se apresentaram vitais como aporte na proposta de zoneamento geocológico do município, apresentando como um instrumento eficaz na construção do processo de planejamento.

Salienta-se o relevo como um elemento chave para a delimitação das unidades de paisagem. Nesse contexto, a definição dos principais modelados do município de Areado, apontaram que o contexto geomorfológico é organizado em domínio altimontano e domínio intermontano definidos por duas classes de fácies, organizadas pelo agrupamento de quatorze grupos de fácies, em consonância com a proposta de classificação de geossistema do Sochava. Tal diferenciação das duas diferentes superfícies, é dada principalmente por uma erosão diferencial desses conjuntos.

Dessa forma, os Migmatitos, Milonitos, Muscovista Xisto presentes na superfície altimontana apresentam conjuntos de litotipos mais resistentes a ação dos agentes exógenos do

que os litotipos presentes no contexto intermontano. Tal realidade interfere indubitavelmente na conjuntura sobre o uso e cobertura da terra do município, pois as áreas onde prevalecem uma cota altimétrica mais significativa, apresenta uma tendência de manutenção da vegetação original, já que o contexto aponta dificuldades para uma ocupação mais intensiva. Ao contrário das áreas que apresentam dados de declividade e hipsometria inferiores, nessas as atividades agropecuárias se desenvolvem mais intensamente. Assim, o relevo nesse contexto, se apresenta como elemento facilitador.

As unidades de paisagem apresentam satisfatoriamente os mosaicos do contexto paisagístico do município. Dessa forma, as conexões entre uso e cobertura da terra, litologia e formação pedológica aos compartimentos geomorfológicos, atinam a partir dessa investigação sobre a dinâmica e funcionalidade do sistema ambiental, considerando significativamente as influências antropogênicas nesse processo.

Portanto, tais contribuições demonstraram-se efetivas para o processo de zonear áreas segundos suas atribuições geoecológicas, delimitadas a partir de suas potencialidades e limitações. Em relação ao zoneamento, as quatro zonas definidas seguiram como critério principal as unidades de paisagem, individualizadas em superfície altimontana e intermontana.

De acordo com a proposta sobre a declividade De Biasi (1970) em consonância com o novo código florestal atual (BRASIL, 2012), locais onde o declive excede 47% não é permitido o corte raso da vegetação, dessa maneira, os modelados que pertencem aos domínios altimontanos e exibem condição altimétrica significativa, se apresentam, portanto, locais prioritários como Zona de Conservação.

Já a Zona de Uso Agropecuário Controlado esta condicionadas aos modelados pertencentes a colinas e morros, essas pertencentes às superfícies intermontanas, as quais ressalvam sobre o modo de uso desses locais, que para manter a integridade do sistema ambiental em consonância com as atividades econômicas, recomenda-se que tais práticas não devem ser desenfreadas, respeitando os limitantes das condições físicas de cada área, onde as atividades econômicas estão se desenvolvendo.

Nesse sentido, as áreas por exemplo de preservação permanente (APP), áreas de nascentes e cursos d'água, são condições ambientais que atenuam a preocupação sobre o uso de fertilizantes e outros agrotóxicos, havendo para isso a necessidade de uma manutenção, fiscalização e instrução dos responsáveis dessas localidades. É visto que pelo padrão de uso e ocupação do município as atividades agropecuárias se destacam como principais atividades econômicas, como é o caso do cultivo da cafeicultura, que apresenta uma notoriedade no contexto socioeconômico do sul de Minas Gerais.

Nesse sentido, dada a importância dessas atividades para o desenvolvimento do município, é delimitado a Zona de Uso Agropecuário Controlado, que se alia na consonância do setor socioeconômico com manutenção da integridade do sistema ambiental.

Em suma, a utilização do conceito de geossistema para a compreensão da estrutura e funcionalidade do contexto de mosaicos da paisagem do município demonstrou-se viável, já que a abordagem sistêmica denota sobre compreender essas mesmas unidades de paisagem segundo um lançamento de uma ótica holística e crítica. A partir disso, a construção do zoneamento geológico, demonstra que tal instrumento oriundo do estudo integrado da paisagem, poderá se apresentar como uma ferramenta viável como aporte de tomada de decisões, principalmente para o poder público, à medida que a partir desse suporte há a possibilidade de definir as características de fragilidades ambientais, que denotam sobre uso ou restrições dos recursos do sistema ambiental.

Nesse contexto, verifica-se no município as influências das ações antropogênicas sobre a dinâmica e funcionamento dos geossistemas presentes na área. Essas estão relacionadas principalmente pelas atividades econômicas voltadas à agricultura e a pecuária, onde grande parte da vegetação natural é suprimida com fins de correspondência de interesses econômicos. Tais considerações, enaltecem sobre as influências da ação antrópica na estrutura e funcionamento da paisagem.

Diante do histórico de problemáticas ambientais no município, todos os produtos oriundos dessa pesquisa, transcendem o interesse acadêmico. Pois, o planejamento municipal levando em consideração a variável ambiental, deve ser amparada com materiais cartográficos que orientem para tomada de decisões, o que demonstra a possibilidade de aplicabilidade da presente pesquisa de mestrado. Além disso, a pesquisa demonstra o caráter inovador da proposta para o município, já que o mesmo nunca apresentou nenhum estudo desse gênero.

Por fim, a dissertação de mestrado, corresponde aos objetivos iniciais. Destaca-se desde a reflexão teórica admitida nos primeiros capítulos (2 e 3), pois a mesma norteou o raciocínio sobre a proposta teórica e metodológica na construção do processo metodológico, com fins de obtenção de um zoneamento geológico que se apresentasse como um instrumento para o planejamento da paisagem no município, com inestimável interesse tanto para o setor acadêmico como para as competências públicas.

Além disso, o estudo dos atributos físicos do município de Areado aliado às condições socioeconômicas, possibilita que haja um diagnóstico da integração dos elementos físicos que pertencem ao contexto da paisagem. A partir disso, remete às aderências entre a integração dos mosaicos e as derivações de zoneamento por meio dessa reflexão.

Assim, Areado representa por meio dos seus mosaicos, recortes da paisagem no contexto regional, onde o município está inserido. Desse modo, a dissertação se apresenta com importantes contribuições de avanço no contexto da aplicação do conhecimento geossistêmico com fins de planejamento. Além disso, o estudo se tornou algo inovador ao município que necessitava de forma emergencial ter o conhecimento dos seus atributos físicos aliados ao seu setor econômico, com fins de nortear sobre o planejamento municipal.

Dessa forma, tal trabalho contempla o meio acadêmico que discute as mesmas temáticas e consegue ser aplicável em distintas áreas, oferecendo potenciais benefícios para a comunidade areadense e científica.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

AMORIM, R. R.; OLIVEIRA, R. C. As unidades de paisagem como uma categoria de análise geográfica: o exemplo do município de São Vicente-SP. **Sociedade & Natureza**, Uberlândia, v. 20, n.2, p.177-198, 2008.

AB' SABER, Aziz Nacib. N. Um conceito de geomorfologia serviço das pesquisas sobre o quaternário. **Geomorfologia**, São Paulo, USP/ Instituto de Geografia, n.18, p.1-23, 1969.

AB'SABER, Aziz Nacib. **Formas de Relevo**: texto básico. São Paulo: FUNBEC/ Edart, 1975. 80p.

ARAÚJO, A. C. M.; GOUVEIA, L. B. Uma revisão sobre os princípios da teoria geral dos sistemas. **Estação Científica**, Juiz de Fora, v. 1, p. 1-14, julh. / dez. 2016.

BATISTELA, Tatiana Sancevero. **O zoneamento ambiental e o desafio da construção da gestão ambiental urbana**. 159 p. Dissertação (Mestrado em Arquitetura e Urbanismo)-, Universidade de Brasília, Brasília, 2007.

BERTRAND, G. Paysage et géographie physique globale: esquisse méthodologique. **Revue géographique des Pyrénées et sud-ouest**. Toulouse, v. 39, n.3, p.249-272, 1968.

BERTRAND, G. Paisagem e Geografia Física física global: esboço metodológico. **Caderno de ciências da Terra**, n.13, p. 1-27, 1971.

BRASIL. Lei 6.938 de 31 de agosto de 1981. **Política Nacional do Meio ambiente**. Brasília, DF: Presidência da República, 1981.

BRASIL. Lei nº 12.651, de 25 de maio de 2012. **Novo Código Florestal**. Brasília, DF: Presidência da República, 2012.

CAVALCANTI, L. **Cartografia de paisagens**: fundamento. São Paulo: Oficina de textos, 2014.

CAVALCANTI, Lucas Costa de Souza. **Da descrição de áreas à teoria dos geossistemas: Uma abordagem epistemológica sobre sínteses naturalistas**. Tese (Doutorado em Geografia) – Universidade Federal de Pernambuco, Recife, 2013.

CHRISTOFOLETTI, A. Aplicabilidade do conhecimento geomorfológico nos projetos de planejamento. In: GUERRA, A. J. T.; CUNHA, S. B. (org). **Geomorfologia**: uma atualização de bases e conceitos. 3.ed. Rio de Janeiro: Bertrand Brasil, p.415-418, 1998.

CHRISTOFOLETTI, A. **Modelagens de Sistemas Ambientais**. 1.ed. São Paulo: Edgard Blucher, p. 40-165, 1999.

CLIMATE-DATA.ORG. **Clima Areado**. Disponível em: <https://pt.climate-data.org/america-do-sul/brasil/minas-gerais/areado-1043139/>. Acesso em: 29 dez.2018.

CLAVAL, P. **História da Geografia**. Tradução: José Braga Costa. Lisboa: Edições 70, LDA, 2006.140 p. Título original: Histoire de la Géographie. ISBN 10:972-44-1343-8.

COMPANHIA DE PESQUISA DE RECURSOS MINERAIS. **Mapa geológico do estado de Minas Gerais**. [Minas Gerais]: CPRM, 2014. 1 mapa. Escala 1: 1.000.000. Disponível em: <http://www.portalgeologia.com.br/index.php/mapa/>. Acesso em: 15 abr .218

COMPANHIA DE DESENVOLVIMENTO ECONÔMICO DE MINAS GERAIS. **Mapa geológico Nova Resende/MG**. Projeto Fronteira de Minas. [Minas Gerais]: CODEMIG, 2015.1 mapa. Escala 1: 100000. Folha SF.23-V-DI. Disponível em: http://www.portalgeologia.com.br/wpcontent/uploads/2013/09/NovaResende_geologia.pdf. Acesso em: 29 dez. 2018.

CUNHA, C. M. L. **A cartografia geomorfológica em áreas litorâneas**. 2012. 119 f. Tese (Livre Docência em Geografia) - Instituto de Geociências e Ciências Exatas, Universidade Estadual Paulista, Rio Claro, 2012.

DE BIASI, M. Cartas de Declividade: confecção e utilização. **Geomorfologia**, São Paulo, n.21, 1970.

DOS SANTOS, R. R. M.; RANIERI, L, E, V. Critérios para análise do zoneamento ambiental como instrumento de planejamento e ordenamento territorial. **Ambiente e Sociedade**, vol. 16, n. 4, p. 43-62, 2013.

DE SOUZA, S, C. O papel do zoneamento ambiental no planejamento municipal. **PIDCC**, Aracajú, ano 3, n.4, p. 154-175, 2013.

DEMEK, J. The landscape as a geosystem. **Geoforum**, vol. 9, p. 29-34, 1978. Disponível em: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/0016718578900222>. Acesso em: 23 maio.2019.

DIAMOND, J. **Colapso**: como as sociedades escolhem os fracassos ou o sucesso. 5.ed. Rio de Janeiro: Record, 2007. 348p. Disponível em: <http://lelivros.love/book/download-colapso-jared-diamond-em-epub-mobi-e-pdf/>. Acesso em: 24 maio.2019.

FARIAS, Juliana Felipe. **Zoneamento Geoecológico como subsídio para o planejamento ambiental no âmbito municipal**, 2012. 195 p. Dissertação (Mestrado em Geografia)- Programa de Pós-Graduação em Geografia, Universidade Federal do Ceará, Fortaleza, 2012.

FERREIRA, V.O. A abordagem da paisagem no âmbito dos estudos ambientais integrados. **GeoTextos**, vol. 6, n. 2, p. 187-218, 2010.

FLORENZANO, T.G. Cartografia. In: FLORENZANO, T.G. **Geomorfologia**: Conceitos e Tecnologias atuais. São Paulo: Oficina de Textos, 2008. p.105-128.

FOLHARI, O, S; OLIVEIRA, C, R. DE SOUZA, S, C. Proposta de zoneamento ambiental para o município de São José do Rio Pardo-SP. **Geografia**, Londrina, v.22, n.1, p. 95-116, 2013.

FROLOVA, Marina. Desde el concepto de paisaje a la Teoría de geosistema en la Geografía rusa: hacia una aproximación geográfica global del medio ambiente?. **ResearchGate**, p. 225-235, 2006. Disponível em: <https://www.researchgate.net/publication/28163834>. Acesso em: 26 maio. 2019.

GASPAR JUNIOR, L. A.; VARAJAO, A. F. D. C.; SOUZA, M. H. O; MORENO, M. M. T. Estudo comparativo das argilas das olarias dos municípios de Alfenas e Areado, MG. **Cerâmica**. [s.l], vol.58, n.347, p.404-41, 2012-. ISSN 0366-6913. Disponível em: http://www.scielo.br/scielo.php?pid=S036669132012000300020&script=sci_abstract&tlng=pt. Acesso em: 17 fev. 2018.

GONÇALVES, Marcelo. **Geossistemas da Bacia do Rio Tibagi: uma proposta de zoneamento geográfico**. 142p. Dissertação (Mestrado em Geografia), Universidade Estadual de Londrina, Londrina, 2009.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. **Manual Técnico de Geologia. Rio de Janeiro**: IBGE, n.6, 1998-. ISSN 0103-9598 versão online. Disponível em: <https://www.ibge.gov.br/geociencias/informacoes-ambientais/geologia/15826-manualtecnico-em-geociencias.html?edicao=15923&t=downloads>. Acesso em: 10 maio. 2019.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. **Mapa de Vegetação do Brasil**. 3. ed. Rio de Janeiro: IBGE, 2004. 1 mapa. Escala 1:5000000. Disponível em: <https://mapas.ibge.gov.br/tematicos/vegetacao.html>. Acesso em: 29 dez. 2018.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. **Manual Técnico de Geomorfologia**. 2. ed. Rio de Janeiro: IBGE, 2009-. ISSN 0103-9598.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. **Manual Técnico de Vegetação Brasileira**. 2. ed. Rio de Janeiro: IBGE, n.1, 2012-. ISSN 0103-9598.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. **Manual técnico de pedologia**. 3. ed. Rio de Janeiro: IBGE, 2015-. ISSN 0103-9598 versão online. Disponível em: <https://biblioteca.ibge.gov.br/biblioteca-catalogo?view=detalhes&id=295017>. Acesso em: 15 fev. 2018.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. **IBGE/ Malhas Territoriais/ Malhas Municipais**. 2018. Disponível em: http://geoftp.ibge.gov.br/organizacao_do_territorio/malhas_territoriais/malhas_municipais/municipio_2018/UFs/MG/. Acesso em: 10 maio. 2019.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA – IBGE. Índices de informações ambientais vegetação vetores. 2018. Disponível em: ftp://geoftp.ibge.gov.br/informacoes_ambientais/vegetacao/vetores/. Acesso em: 15 maio.2019

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA – IBGE. **Brasil Minas Gerais Areado**. [201?]. Disponível em: <https://cidades.ibge.gov.br/brasil/mg/areado/panorama>. Acesso em: 22 jun. 2018.

MARQUES NETO, R.; ZAIDAN, R. T.; MENON JÚNIOR, W. Mapeamento geomorfológico do município de Lima Duarte (MG). **Revista Brasileira de Geomorfologia**, São Paulo, v. 16, n.1, p. 123-136, 2015.

MARQUES NETO, R. Geomorfologia e geossistemas: influências do relevo na definição de unidades de paisagem no maciço alcalino do Itatiaia (MG/RJ). **Revista Brasileira de Geomorfologia**, São Paulo, v. 17, n.4, p. 729-742, 2016.

MARQUES NETO, R; OLIVEIRA, G. C.; DIAS, J. S. Geossistemas em ambientes montanhosos: a revelação da paisagem na Serra do Caparaó (MG/ES). **RA'E GA: o Espaço Geográfico em Análise**, v. 38, p. 267-288, 2016.

MARQUES NETO, R. Geossistemas: interpretação e aplicação de um conceito para uma proposta de zoneamento ambiental na bacia do Rio Paraibuna, Zona da Mata mineira. **Caminhos de Geografia**, Uberlândia-MG, v.18, n.63, p.90-109, 2017.

MARQUES NETO, R. As regiões montanhosas e o planejamento de suas paisagens: proposta de zoneamento ambiental para a Mantiqueira meridional mineira. **CONFINS**, n.35, p.1-17, 2018.

MILIOLI, G. O pensamento ecossistêmico para uma visão de sociedade e natureza e para o gerenciamento integrado de recursos. **Desenvolvimento e Meio Ambiente**, n.15, p.75-87, jan./jun.2007. Universidade Federal do Paraná (UFPR). Disponível em: <https://revistas.ufpr.br/made/article/viewFile/11899/8395>. Acesso em: 17 nov.2020.

MORIN, Edgar. **A cabeça bem-feita: repensar a reforma, reformar o pensamento**.5. ed. Rio de Janeiro: Bertrand Brasil, 2001.

MOURA-FÉ, M.M. Paisagem e a aplicabilidade geomorfológica do conceito. **Revista Brasileira de Geografia Física**, Pernambuco, v.12, n.04, p.1231-1237, 2019. Disponível em: <https://periodicos.ufpe.br/revistas/rbgfe/article/view/234290/33275>. Acesso em: 09 nov. 2019.

MINAS GERAIS. **Deliberação Normativa COPAM nº 73, de 8 de setembro de 2004**. Dispõe sobre a caracterização da Mata Atlântica no Estado de Minas Gerais, as normas de utilização da vegetação nos seus domínios e dá outras providências. Diário do Executivo. Minas Gerais: 02 out. 2004. Disponível em: <http://www.siam.mg.gov.br/sla/download.pdf?idNorma=164>. Acesso em: 10 maio. 2019

MUNSELL COLOR COMPANY. **Munsell Soil Color Charts**. Baltimore,1994.

NUNES, B. A.; RIBEIRO, M. I. C.; ALMEIDA, V. J.; NATALI FILHO, T. **Manual técnico de geomorfologia**. Rio de Janeiro: IBGE, 1995. 112p. (Série Manuais Técnicos em Geociências, n.5).

OLIVEIRA, M. C. Paisagem, Meio Ambiente e Planejamento. **IG**, São Paulo, v.4, p. 67-78, 1983. Disponível em: <https://docplayer.com.br/11856292-Paisagem-meio-ambiente-e-planejamento-resumo-abstract.html>. Acesso em: 23 maio.2019.

OLIVEIRA, Thomaz Alvisi de. **A concepção geossistêmica aplicada ao estudo da dinâmica da paisagem na bacia hidrográfica do rio Lourenço velho, Sul do Estado de Minas Gerais – Brasil**. p.49, 2013. Tese (Doutorado em Geografia) -Universidade Estadual Paulista, Campus Rio Claro.

OLIVEIRA, Cristina Silva de. **Estudo dos Geossistemas das Cristas Quartzíticas da Mantiqueira Meridional: a paisagem em perspectiva multiescalar**. 2016. 131p. Dissertação (Mestrado)-Universidade Federal de Juiz de Fora, Juiz de Fora, 2016.

PIMENTEL, G.M; POCCARRD-CHAPUIS, R.J.M; DA SILVA, C.N. Delimitação de unidades de paisagem: do conceito geossistêmico ao método aplicado ao município de Paragominas/PA. **Boletim de Geografia**, Maringá, v.36, n.1, p.62-75, 2018.

POLIDORO, M; GONÇALVES, M; BARROS, F,V,M. Proposta de zoneamento geográfico da região metropolitana de Londrina – PR. **Caderno de Geociências**, vol. 8, n. 1, p. 25-32, 2011.

PONÇANO, W. L.; CARNEIRO, C. D. R.; BISTRICHI, C. A.; ALMEIDA, F. F. M.; PRANDINI, F. L. 94 p. Divisão de Minas Gerais e Geologia Aplicada. **Mapa Geomorfológico do Estado de São Paulo, escala 1:1000000**. São Paulo: IPT, 1981.

RODRIGUES, C. A teoria geossistêmica e suas contribuições aos estudos geográficos e ambientais. **Revista do Departamento de Geografia**, São Paulo, n.14, p.69-77, 2001.

RODRIGUEZ, J. M. M; SILVA, E. V.; CAVALCANTI, A. P. B. **Geocologia das paisagens: Uma visão geossistêmica da análise ambiental**. 2. ed. Fortaleza: Edições UFC, 2007. p. 13-157

RODRIGUEZ, J. M. M; SILVA, E. V. **Teoria dos Geossistemas: O legado de V. B. Sochava**. Fortaleza: Edições UFC, 2019.

ROSA, R. M; FERREIRA, V. O. de. Análise da paisagem e proposição de zoneamento ambiental da bacia do rio Uberabinha, Minas Gerais. **Caderno de Geografia**, v.28, n.53, p.404-427, 2018.

ROSS, J. L. S. O Relevo Brasileiro, as Superfícies de aplainamento e os Níveis Morfológicos. **Revista do Departamento de Geografia (USP)**, v.5, p.17,1991.

ROSS, J. L. S. O Registro Cartográfico dos Fatos Geomórficos e a Questão da Taxonomia do Relevo. **Revista do Departamento de Geografia**, São Paulo, v. 6, p. 17-29, 1992.

ROSS, J. L. S. Análise geográfica integrada: Sistemas de Terras, Geossistemas, Sistemas Ambientais, o que muda com o tempo?. In: ROSS, J. L. S. **Geomorfologia e Geografia Aplicada à Gestão Territorial: Teoria e metodologia para o planejamento ambiental**. Tese de livre docência: FFCLH, USP. São Paulo, 2001.

ROSS, J. L. S. **Geomorfologia: ambiente e planejamento**. 8. ed. São Paulo: Contexto, 2005. p.81-82.

ROSS, J. L. S. **Ecogeografia do Brasil**. 1. Ed, v. 1 São Paulo: Oficina de Textos, p. 13-203, 2006.

SANTOS, M. A. **Espaço e método**. São Paulo: Nobel, 1985.

SANTOS, M. A. **Metamorfoses do Espaço Habitado**. 4. ed. São Paulo: HUCITEC, 1996.

SANTOS, H. G.; JACOMINE, P. K. T.; ANJOS, L. H.; OLIVEIRA, V. A.; LUMBRERAS, J. F.; COELHO, M. R.; ALMEIDA, J. A.; ARAÚJO FILHO, J.C; OLIVEIRA, J.B.; CUNHA, T. J. F. **Sistema Brasileiro de Classificação de Solos**. 5.ed, revista ampliada. Brasília: Embrapa, 356p, 2018.

SEABRA, V. S.; VICENS, R.S; CRUZ, C.B.M. Conceito de Paisagem em uma perspectiva geossistêmica. **Revista Ambientale**, Alagoas, v.4, p. 30-42, 2013.

SILVA, M. L. Paisagem e Geossistema: contexto histórico e abordagem teórico-metodológica. **Geoambiente on-line**, Jataí, n.11, p.163-185, 2008.

SOCHAVA, V. B. O estudo de Geossistemas. **Método em questão**, São Paulo, n.16, p. 1-10, 1977.

SOCHAVA, V. B. *El principio de las dos hileras de la clasificacion de los paisajes*. In: SOCHAVA, V. B. *Introducción a la doctrina sobre los geossistemas*. Novosibirsk: Nauka, filial de Sibéria, 1978a. 318p. (em russo).

SOCHAVA, V. B. Por uma teoria de classificação de geossistemas de vida terrestre. **Biogeografia**, São Paulo, n.14, 1978b.

SOUZA, Pabo Moitinho de. **O direito penal e a proteção do patrimônio ambiental cultural**. 2010. Dissertação (Mestrado em Direito)- Faculdade de Direito, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2010.

TEIXEIRA, N. F. F; SILVA, E.V; FARIAS, J. F. Geoecologia das paisagens e planejamento ambiental: discussão teórica e metodológica para a análise ambiental. **Planeta Amazônia: Revista Internacional de Direito Ambiental e Políticas Públicas**, Macapá, n.9, p. 147-158, 2017.

TRICART, J. F. L. **Ecodinâmica**. Rio de Janeiro: IBGE SUPREN, 1977. Disponível em: <https://biblioteca.ibge.gov.br/visualizacao/monografias/GEBIS%20-%20RJ/ecodinamica.pdf>. Acesso em: 16 abr.2019.

TROLL, C. **A paisagem geográfica e sua investigação**. Espaço e Cultura. Rio de Janeiro: UERJ, NEPEC, n.2, p. 1-7, jun. [1970 (1950)]. Disponível em: <https://www.e-publicacoes.uerj.br/index.php/espacoecultura/article/view/6770/4823>. Acesso em: 10 abr.2019.

UHLMANN, G. W. **Teoria Geral dos Sistemas: Do Atomismo ao Sistemismo** (Uma abordagem sintética das principais vertentes contemporâneas desta Proto-Teoria). São Paulo: CISC,2002. 84p. Disponível em: http://www.cisc.org.br/portal/biblioteca/teoria_sistemas.pdf. Acesso em: 10 jun. 2018.

UNIVERSIDADE FEDERAL DE VIÇOSA (Minas Gerais). **Mapa de solos do estado de Minas Gerais**. Viçosa: UFV, 2015. 1 mapa. Escala 1: 650000. Disponível em: http://www.dps.ufv.br/?page_id=742. Acesso em: 29 nov. 2018.

UNITED STATES GEOLOGICAL SURVEY. **USGS**. EUA: [2019]. Disponível em:<https://earthexplorer.usgs.gov/>. Acesso em 20 maio. 2019.

APÊNDICE A- Dados morfométricos para a definição das morfologias do município de areado, sul de minas gerais

Cota altimétrica (m)	Dimensão Interfluvial (m)	Profundidade de dissecação (m)	Código alfanumérico
886	1050	116	1.2
843	850	53	2.1
843	950	53	2.1
850	1000	60	2.1
866	1050	56	1.1
867	1075	57	1.1
849	700	39	3.1
849	950	59	2.1
853	1150	63	1.1
847	1500	77	1.1
850	1183	60	1.1
864	1150	74	1.1
882	750	72	3.1
865	750	75	3.1
894	700	64	3.1
848	1250	58	1.1
829	600	39	4.1
847	550	57	4.1
834	950	54	2.1
842	1000	72	2.1
844	1050	54	1.1
844	975	54	2.1
865	1000	75	2.1
842	700	52	3.1
1083	1150	293	1.3
845	1250	85	1.1
956	800	196	3.2
965	750	205	3.3
875	550	115	4.2
867	500	87	4.1

1009	1050	219	1.3
1083	1150	293	1.3
1008	725	228	3.3
855	500	55	4.1
827	775	57	3.1
811	700	51	3.1
908	550	98	4.1
897	300	87	5.1
875	425	65	4.1
927	900	97	2.1
943	400	123	5.2
908	683	108	3.2
910	500	80	4.1
910	650	100	3.1
875	550	85	4.1
928	500	118	4.2
967	550	137	4.2
917	750	118	3.2
924	800	114	3.2
925	650	115	3.2
910	850	113	2.2
896	950	93	2.2
882	800	112	3.2
1200	1050	380	1.3
965	750	185	3.2
987	600	207	4.3
835	750	65	3.1
1091	738	321	3.3
826	525	66	4.1
928	800	148	3.2
885	600	125	4.2
782	650	22	3.1
910	717	140	3.2
885	750	115	3.2
859	850	99	2.1

832	875	72	2.1
815	900	55	2.1
862	1300	102	1.2
843	1500	83	1.1
862	1300	102	1.2
853	750	93	3.1
835	1250	75	1.1
829	1250	69	1.1
807	750	47	3.1
831	1400	71	1.1
863	400	83	5.1
848	1000	68	1.1
897	600	127	4.2
986	650	206	3.3
909	1000	129	1.2
830	650	40	3.1
852	800	82	3.1
830	650	60	3.1
952	700	182	3.2
845	800	75	3.1
932	600	152	4.2
830	1000	60	1.1
876	650	106	3.2
830	850	70	2.1
830	1100	60	1.1
853	1050	83	1.1
858	1000	98	1.1
835	950	75	2.1
825	500	65	4.1
828	900	68	2.1
834	1100	74	1.1
834	1000	74	1.1
809	750	49	3.1
885	875	125	2.2
836	1250	66	1.1

842	650	72	3.1
834	850	64	2.1
826	625	66	3.1
809	1100	49	1.1
789	1250	29	1.1
815	1150	55	1.1
824	1100	54	1.1
843	1100	73	1.1
827	650	57	3.1
849	1250	59	1.1
836	1100	66	1.1
845	400	85	5.1
846	550	86	4.1
848	1250	78	1.1
819	750	59	3.1
818	1000	58	1.1
809	1050	39	1.1
844	650	74	3.1
834	700	44	3.1
867	1100	97	1.1
900	1025	120	1.2
1000	875	240	2.3
960	400	200	5.2
816	750	46	3.1
1080	675	310	3.3
850	250	70	5.1

APÊNDICE B- Resultados das análises de solo realizados pelo laboratório do departamento de ciências do solo da universidade federal de lavras

Identificação da Amostra. Análise Química	pH	K	P	Ca	Mg	Al	H + Al	SB	t	T	V	m	M.O.	P-Rem
		--mg/dm ³ --	----cmolc/dm ³ ----				--cmolc/dm ³ -			--%--		dag/kg	mg/L	
P1-Serra dos Lemes-Topo	5,4	79,60	1,22	1,41	0,36	0,20	1,90	1,97	2,17	3,87	51,01	9,22	1,32	46,70
P1-Serra dos Lemes-Horizonte A	5,6	57,87	0,94	2,61	0,30	0,10	2,60	3,06	3,16	5,66	54,04	3,16	1,48	57,20
P1-Serra dos Lemes-Horizonte B	5,7	61,21	0,00	0,91	0,12	0,10	1,90	1,19	1,29	3,09	38,41	7,75	0,17	55,60
P1-Serra dos Lemes-Horizonte C	5,8	93,83	0,00	0,40	0,01	0,30	1,10	0,65	0,95	1,75	37,18	31,58	0,07	56,60
P2-Serra da Beca-Horizonte AB	5,2	29,89	1,15	0,40	0,17	1,20	5,60	0,65	1,85	6,25	10,35	64,86	0,39	18,80
P2-Serra da Beca-Horizonte B	5,3	36,38	0,68	0,96	0,29	0,90	4,00	1,34	2,24	5,34	25,16	40,18	0,57	17,70
P2-Serra da Beca-Horizonte C	5,3	40,86	0,00	0,06	0,23	1,00	3,20	0,39	1,39	3,59	11,0	71,94	0,07	16,70
P3-Continuação da Serra da Beca- Horizonte AP	5,3	150,82	0,12	1,91	0,58	0,20	2,90	2,88	3,08	5,78	49,77	6,49	0,99	27,60
P3- Continuação da Serra da Beca-Horizonte AB	5,4	81,90	0,22	1,64	0,64	0,10	1,70	2,49	2,59	4,19	59,43	3,86	0,44	14,70
P3- Continuação da Serra da Beca- Horizonte B	5,5	238,97	0,07	1,99	0,55	0,10	2,90	3,15	3,25	6,05	52,11	3,08	1,04	28,50
P4-Morro do Canta Galo-Topo	4,4	38,94	1,69	0,64	0,51	0,10	2,30	1,25	1,35	3,55	35,21	7,41	0,18	6,70
P4-Morro do Canta Galo-Encosta Superior	6,1	133,53	0,61	2,04	0,41	0,10	2,70	2,79	2,89	5,49	50,86	3,46	2,11	32,10
P4-Morro do Canta Galo-Encosta Superior- 3 metros e 57 cm do ponto anterior	6,2	42,09	0,40	1,91	0,26	0,10	3,0	2,28	2,38	5,28	43,14	4,20	1,26	29,50

P4-Morro do Canta Galo-Meia Encosta-Horizonte A	5,3	196,23	0,03	1,73	0,58	0,10	2,70	2,81	2,91	5,51	51,06	3,44	1,25	41,80
P4-Morro do Canta Galo-Meia Encosta-Horizonte B	5,3	155,59	0,30	0,78	0,30	0,40	2,60	1,48	1,88	4,08	36,25	21,28	0,50	32,50
P5-Corte de estrada, verificação de Argissolo-Horizonte AB	5,2	146,31	0,30	0,31	0,17	0,10	1,80	0,86	0,96	2,66	32,15	10,42	0,43	5,40
P5-Corte de estrada, verificação de Argissolo-Horizonte B	5,3	43,69	0,20	0,24	0,16	0,00	2,00	0,51	0,51	2,51	20,40	0,00	0,23	4,50
P6- Mirante- Horizonte B	4,8	90,32	0,20	0,70	0,26	0,10	2,50	1,19	1,29	3,69	32,29	7,75	0,52	15,50
P7-Corte de estrada, verificação de Argissolo-Horizonte AO	5,3	48,38	0,20	1,01	0,47	0,10	2,70	1,60	1,70	4,30	37,30	5,88	2,36	28,90
P7-Corte de estrada, verificação de Argissolo-Horizonte B	5,2	22,17	0,10	0,56	0,33	0,00	1,40	0,95	0,95	2,35	40,29	0,00	0,50	13,90
P8-Serra da Moquém-Encosta Superior	5,4	179,40	0,07	3,39	0,65	0,10	3,10	4,50	4,60	7,60	59,21	2,17	2,49	36,80
P8-Serra da Moquém-Meia Encosta-Horizonte A	4,9	41,42	0,20	2,16	0,14	0,20	4,00	2,41	2,61	6,41	37,54	7,66	1,98	35,90
P8-Serra da Moquém-Meia Encosta-Horizonte B	4,8	38,57	0,30	1,13	0,24	0,10	2,00	1,47	1,57	3,47	42,33	6,37	0,48	24,70
P9-Morro do Pito-Topo	4,7	46,11	2,19	0,80	0,17	0,50	4,80	1,09	1,59	5,89	18,48	31,45	2,59	47,0
P9-Morro do Pito-Encosta Inferior	5,3	17,15	0,20	0,34	0,11	1,10	4,80	0,49	1,59	5,29	9,34	69,18	0,45	19,10
P10-Planície Fluvial	5,7	14,86	7,33	1,11	0,25	0,30	4,20	1,40	1,70	5,60	24,97	17,65	1,29	18,20
P11-Planície Fluvial Lacustre	4,7	58,47	1,71	1,40	0,37	1,20	6,70	1,92	3,12	8,62	22,27	38,46	1,25	21,70
P12-Latossolo Vermelho em domínio de colinas	5,4	31,89	0,10	0,54	0,09	0,20	4,20	0,71	0,91	4,91	14,50	21,98	2,05	18,40
P13-Latossolo Vermelho Amarelo em domínio de colinas	4,8	16,91	0,20	0,21	0,07	0,30	3,30	0,32	0,62	3,62	8,93	48,39	1,51	24,00

Identificação da amostra	Classificação do solo	Argila	Silte	Areia	Areia (Grossa)	Areia (Fina)
		---dag/kg---				
P1-Serra dos Lemes-Topo	Solo tipo 1	13,0	13,0	74,0	-	-
P1-Serra dos Lemes-Horizonte A	Solo tipo 3	N	N	N	-	-
P1-Serra dos Lemes-Horizonte B	Solo tipo 1	13,0	26,0	61,0	-	-
P1-Serra dos Lemes-Horizonte C	Solo tipo 1	7,0	17,0	76,0	-	-
P2-Serra da Beca-Horizonte AB	Solo tipo 3	60,0	22,0	18,0	-	-
P2-Serra da Beca-Horizonte B	Solo tipo 3	48,0	29,0	23,0	-	-
P2-Serra da Beca-Horizonte C	Solo tipo 2	29,0	32,0	39,0	-	-
P3-Continuação da Serra da Beca- Horizonte AP	Solo tipo 3	44,0	27,0	29,0	-	-
P3- Continuação da Serra da Beca-Horizonte AB	Solo tipo 3	54,0	24,0	22,0	-	-
P3- Continuação da Serra da Beca- Horizonte B	Solo tipo 3	42,0	28,0	30,0	-	-
P4-Morro do Canta Galo-Topo	Solo tipo 3	57,0	16,0	-	20,0	7,0
P4-Morro do Canta Galo-Encosta Superior	Solo tipo 2	25,0	16,0	-	43,0	16,0
P4-Morro do Canta Galo-Encosta Superior- 3 metros e 57 cm do ponto anterior.	Solo tipo 2	33,0	19,0	-	34,0	14,0
P4-Morro do Canta Galo-Meia Encosta-Horizonte A	Solo tipo 2	24,0	31,0	-	33,0	12,0
P4-Morro do Canta Galo-Meia Encosta-Horizonte B	Solo tipo 2	23,0	31,0	-	32,0	14,0
P5-Corte de estrada, verificação de Argissolo-Horizonte AB	Solo tipo 3	51,0	17,0	-	18,0	14,0
P5-Corte de estrada, verificação de Argissolo-Horizonte B	Solo tipo 3	37,0	23,0	-	20,0	20,0
P6- Mirante- Horizonte B	Solo tipo 3	44,0	12,0	-	31,0	13,0
P7-Corte de estrada, verificação de Argissolo-Horizonte AO	Solo tipo 2	28,0	15,0		29,0	28,0

P7-Corte de estrada, verificação de Argissolo-Horizonte B	Solo tipo 3	40,0	16,0	-	24,0	20,0
P8-Serra da Moquém-Encosta Superior	Solo tipo 2	30,0	27,0	-	20,0	23,0
P8-Serra da Moquém-Meia Encosta-Horizonte A	Solo tipo 2	27,0	22,0	-	29,0	22,0
P8-Serra da Moquém-Meia Encosta-Horizonte B	Solo tipo 2	33,0	25,0	-	23,0	19,0
P9-Morro do Pito-Topo	Solo tipo 1	10,0	15,0	-	23,0	52,0
P9-Morro do Pito-Encosta Inferior	Solo tipo 3	41,0	13,0	-	5,0	41,0
P10-Planície Fluvial	Solo tipo 2	25,0	28,0	-	4,0	43,0
P11-Planície Fluvial Lacustre	Solo tipo 3	48,0	32,0	-	7,0	13,0
P12-Latossolo Vermelho em domínio de colinas	Solo tipo 3	50,0	20,0	-	16,0	14,0
P13-Latossolo Vermelho Amarelo em domínio de colinas	Solo tipo 2	31,0	15,0	-	31,0	23,0

*Legenda: P= Ponto. Solo tipo 1= Textura Arenosa; Solo tipo 2= Textura Média; Solo tipo 3: Textura Argilosa.

Fonte: Universidade Federal de Lavras (2019).

APÊNDICE C- Sistematização dos dados de campo nos pontos disseminados no município de Areado-MG

Campo	Ponto de referência	Nome técnico	Latitude	Longitude	Altitude
Campo 1-	Fazenda do Espigão	Final da encosta margeado pelo lago de Furnas. Domínio de colinas associadas a morros Dcm 21.	7642239.00	393820.00	767 m
Campo 1	Balsa	Final da Encosta em um domínio de colinas associadas a morros Dcm 21.	7641886.00	396494.00	763 m
Campo 1	Loteamento Solar de Minas	Meia encosta em um domínio de colinas associadas a morros Dcm 21.	7642400.00	390480.00	798 m
Campo 1	Parte de baixo do loteamento solar de Minas	Final da encosta onde se encontra depósito de sedimentos carregados pelo lago em um domínio de colinas associadas a morros Dcm 21.	7642643.00	390332.00	762m
Campo 1	Condomínio da Estação	Planície Fluvial Lacustre entre a Serra da Beca DEcr 32 e a Serra Negra com baixo incide de massa d'água.	7641204.00	383069.00	788 m
Campo 1	Lado do Canoas	Planície de inundação do Lago. Planície Fluvial Lacustre.	7643899.00	380754.00	783 m
Campo 1	Próximo ao Canoas	Base da encosta do morro medianamente dissecado Dmfd 11, com vista da Planície Fluvial Lacustre.	7644271.00	380600.00	779 m
Campo 1	Rancho Alegre	Final da Encosta em um domínio de colinas Dc 21, sendo o nível do lago na base da encosta.	7644469.00	378691.00	769 m
Campo 1	Condomínio Zé Alípio	Domínio de colinas Dc 21 e vista da Planície Fluvial.	7644812.00	377924.00	800 m
Campo 1	Casa da Rosa	Final da Encosta em um domínio de colinas Dc 21, vista da planície fluvial lacustre.	7645367.00	377473.00	779 m
Campo 1	Parte de baixo da casa da Rosa	Planície Fluvial Lacustre.	7645433.00	377502.00	771 m
Campo 1	Próximo do Garça	Vista da Planície Fluvial	7631861.00	380605.00	829 m
Campo 1	Do lado direito do Restaurante do Garça	Nível do lago na base da encosta, colina ampla com topo arredondado.	7630719.00	379447.00	773 m

DATA DO CAMPO: 26 e 27/11/2018

	Campo 1	Planície Fluvial Lacustre (Lago seco)	Planície Fluvial Lacustre (Lago seco)	7629042.00	376709.00	776 m
	Campo 1	Lado esquerdo do Garça	Planície Fluvial e vista da Planície Fluvial Lacustre.	7632590.00	381386.00	772 m
DATA: 24 e 25/04/2019	Campo 2-	Neossolo-Topo Serra dos Lemes	Topo da crista estrutural (Amostra de solo)	7630028.20	365729.88	899 m
	Campo 2	Base Serra dos Lemes	Final da encosta da crista estrutural (Amostra de solo)	7630046.51	365712.45	886 m
	Campo 2	Base Serra da Beca	Final da encosta da crista estrutural DEcr 32 (Amostra de solo)	7642056.85	381026.02	877 m
	Campo 2	Segunda parte da Serra da Beca	Extensão mais elevada da crista estrutural DEcr 32 (Amostra de solo)	7639415.73	377901.09	1074 m
DATA DO CAMPO: 18-22/11/2019	Campo 3-	Morro do Canta Galo	Encosta Superior da Crista Reafeiçoada em Morro DEcrfm 33 (Amostra de solo)	7632079.55N	379018.19E	958 m
	Campo 3	Morro do Canta Galo	Encosta superior da amostra 3 m e 57 cm da anterior na crista reafeiçoada em morro DEcrfm 33 (Amostra de solo)	7632077.48N	379019.35E	955 m
	Campo 3	Morro do Canta Galo	Topo da crista reafeiçoada em morro DEcrfm 33 (Amostra de solo)	7632288.54N	378847.48E	1017 m
	Campo 3	Morro do Canta Galo	Meia Encosta da crista reafeiçoada em morro DEcrfm 33 (Amostra de solo)	7631997.82N	379064.47E	938 m
	Campo 3	Verificação de Granulito e Argissolo	Verificação em domínio de patamares da crista reafeiçoada em morro DEcrfm 33. (Amostra de rocha)	7630179.47N	378115.25E	780 m
	Campo 3	Verificação de Argissolo	Verificação de Argissolo em Corte de estrada em domínio de patamares da crista reafeiçoada em morro DEcrfm 33. (Amostra de solo)	7630270.07N	378426.27E	780 m
	Campo 3	Mirante	Crista estrutural (Amostra de solo)	7629883.54N	372623.22E	996 m
	Campo 3	Mirante	Crista Estrutural (Amostra de rocha)	7629890.99N	372634.38E	994 m

DATA DO CAMPO: 18-22/11/2019




Campo 3	Verificação de Argissolo em corte de estrada	Domínio de Morros Estruturais e Patamares, final da encosta. (Amostra de solo)	7632474.49N	375951.02E	824 m
Campo 3	Serra da Moquém	Base da crista reafeiçoada em morro DEcrfm 13. (Amostra de rocha)	7642727.24N	371643.19E	943 m
Campo 3	Serra da Moquém	Meia encosta da crista reafeiçoada em morro DEcrfm 13. (Amostra de solo e rocha)	7642722.74N	371553.84E	978 m
Campo 3	Serra da Moquém	Encosta superior da crista reafeiçoada em morro DEcrfm 13. (Amostra de solo e rocha)	7642653.76N	371558.69E	982 m
Campo 3	Morro do Pito	Topo do morro profundamente dissecado Dmpd 52 (Amostra de rocha)	7640985.88N	393639.09E	935 m
Campo 3	Morro do Pito	Topo do morro profundamente dissecado Dmpd 52 (Amostra de solo)	7640985.88N	393639.09E	938 m
Campo 3	Morro do Pito	Encosta inferior do morro profundamente dissecado Dmpd 52 (Amostra de rocha)	7640870.47N	393308.18E	908 m
Campo 3	Final de encosta	Final da encosta do morro do Pito em domínio de colinas e morros Dcm 21. (Amostra de solo)	7642297.53N	393884.38E	761 m
Campo 3	Planície Fluvial	Planície Fluvial em domínio de colinas e morros Dcm 21. (Amostra de solo)	7642289.682N	393953.123E	761 m
Campo 3	Planície Fluvial	Amostra de Gleissolo em planície fluvial sem presença de nível d'água significativo, sendo dominado pelo uso da pastagem.	7632804.19N	381590.98E	771 m
Campo 3	Verificação de Latossolo Vermelho e Latossolo Vermelho Amarelo	Domínio de colinas Dc 11 (Amostra de solo).	7633462.54N	385771.35E	793 m
Campo 3	Verificação de Latossolo Vermelho Amarelo em domínio de colinas	Domínio de colinas Dc 11 (Amostra de solo)	7634958.31N	384507.39E	852 m

APÊNDICE D - Definição do grupo de fácies da Serra da Moquém (DEcrfm 13)

	
	
<p style="text-align: center;">Geômero elementares</p> <p>1-Afloramento de Gnaiss e Granada Biotita Gnaiss 2- Gramíneas sobre afloramentos 3-Gramíneas sobre Neossolo Litólico 4- Gramíneas sobre Argissolo Distrófico 5- Arbustos sobre Argissolo Distrófico 6- Vegetação de porte arbóreo sobre Argissolo Distrófico</p>	<p style="text-align: center;">Geócoros elementares/fácies</p> <p>Campos Herbáceos sobre afloramentos e Neossolo Litólico</p> <p>Floresta e Campos Herbáceos e Arbustivos sobre Argissolo Distrófico</p>
<p>Grupo de Fácies</p>	
<p>Crista reafeiçoada em morro, com Floresta Estacional Semidecidual alterada e vegetação espaçada, sobre Neossolo Litólico associado com Argissolo Distrófico com textura média, sob influência de pastagem, substrato Granada Biotita Gnaiss.</p>	

Mapeamento das unidades de paisagem em grupos de fácies, de acordo com a proposta de geossistema de Sochava (1977, 1978). Adaptação do modelo apresentado por Marques Neto, Oliveira e Dias (2016).

E- Definição do grupo de fície do Mirante (DEcr 13).

DEcr 13	
	
	
Geômero elementares	Geócoros elementares/fácies
1-Vegetação arbórea e arbustiva sobre Latossolo Vermelho Distrófico	Floresta e Campos Herbáceos sobre afloramentos e Neossolo Litólico.
2- Gramíneas sobre afloramento 3-Arbustos sobre Latossolo Vermelho Distrófico 4- Gramíneas sobre Latossolo Vermelho Distrófico	Campos Herbáceos e Arbustivos sobre Latossolo Vermelho Distrófico.
Grupo de Fície	
Crista estrutural com Floresta Estacional Semidecidual Montana alterada, vegetação arbórea e arbustiva, sobre Latossolo Vermelho Distrófico com textura argilosa, sob influência de cafeicultura, substrato Migmatito.	

Mapeamento das unidades de paisagem em grupos de fâcies, de acordo com a proposta de geossistema de Sochava (1977, 1978). Adaptação do modelo apresentado por Marques Neto, Oliveira e Dias (2016).

F- Definição do grupo de fácies da Serra da Beca (DEcr 32).

Geômero elementares	Geócoros elementares/fácies
1-Vegetação herbácea sobre Latossolo Vermelho Distrófico 2- Gramíneas e arbustos sobre Latossolo Vermelho Distrófico	Campos Herbáceos e arbustivo sobre Latossolo Vermelho Distrófico
3-Vegetação arbórea e arbustiva sobre Latossolo Vermelho Eutrófico	Floresta e campos arbustivos sobre Latossolo Vermelho Eutrófico
Grupo de Fácies	
Crista estrutural e patamares com Floresta Estacional Semidecidual alterada, vegetação arbustiva e arbórea, sobre Latossolo Vermelho Distrófico associado com Latossolo Vermelho Eutrófico com textura argilosa sob influência de cafeicultura e pastagem, substrato Gnaisse Granítico.	

Mapeamento das unidades de paisagem em grupos de fácies, de acordo com a proposta de geossistema de Sochava (1977, 1978). Adaptação do modelo apresentado por Marques Neto, Oliveira e Dias (2016).

G- Definição do grupo de fície dos Morros Alongados em controle estrutural DEma (32)

Geômero elementares	Geócoros elementares/fácies
1-Gramíneas sobre Latossolo Vermelho Vermelho Distrófico 2- Herbáceas sobre Latossolo Vermelho	Campos Herbáceos sobre Latossolo Vermelho
3-Vegetação arbórea e arbustiva sobre Latossolo Vermelho	Floresta e campos arbustivos sobre Latossolo Vermelho
Grupo de Fície	
Morros alongados e patamares com Floresta Estacional Semidecidual alterada, vegetação arbustiva, sobre Latossolo Vermelho, sob influência de cafeicultura, pastagem e cana-de-açúcar, substrato de Paragnaisse.	

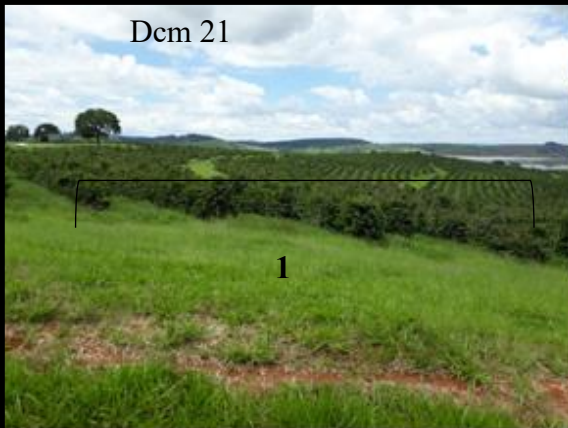

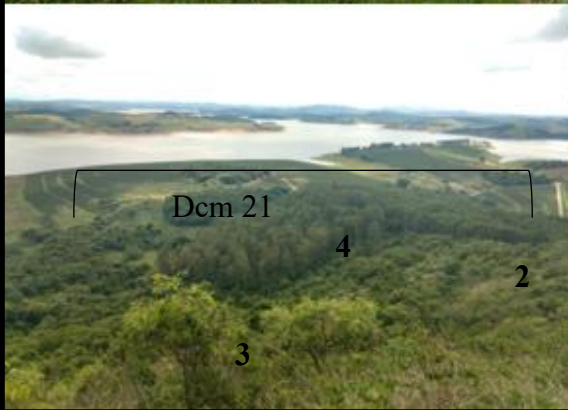

Mapeamento das unidades de paisagem em grupos de fâcies, de acordo com a proposta de geossistema de Sochava (1977, 1978). Adaptação do modelo apresentado por Marques Neto, Oliveira e Dias (2016).

H- Definição do grupo de fície nos Morros em Controle Estrutural (DEm 32).

Geômero elementares	Geócoros elementares/fácies
1-Gramíneas sobre Argissolo Vermelho Amarelo Eutrófico 2- Vegetação herbácea sobre Argissolo Vermelho Amarelo Eutrófico	Campos Herbáceos sobre Argissolo Vermelho Amarelo Eutrófico
3- Vegetação arbustiva sobre Argissolo Vermelho Amarelo Eutrófico	Campos arbustivos sobre Argissolo Vermelho Amarelo Eutrófico
Grupo de Fície	
Morros em controle estrutural e patamares com Floresta Estacional Semidecidual, vegetação arbustiva sobre Argissolo Vermelho Amarelo Eutrófico, sob influência de cafeicultura e pastagem, substrato Ortognaisse e Paragnaisse.	

Mapeamento das unidades de paisagem em grupos de fâcies, de acordo com a proposta de geossistema de Sochava (1977, 1978). Adaptação do modelo apresentado por Marques Neto, Oliveira e Dias (2016).

I-Grupos de fície das Colinas associadas a Morros (Dcm 21)

	
	
Geômero elementares	Geócoros elementares/fácies
1-Gramíneas sobre Latossolo Vermelho Distrófico 2- Vegetação herbácea sobre Latossolo Vermelho Distrófico	Campos Herbáceos sobre Latossolo Vermelho Distrófico
3- Vegetação arbustiva sobre Latossolo Vermelho Distrófico 4-Vegetação arbórea sobre Latossolo Vermelho Distrófico	Floresta e Campos arbustivos sobre Latossolo Vermelho Distrófico
Grupo de Fície	
Colinas associadas a morros com Floresta Estacional Semidecidual, vegetação arbustiva, sobre Neossolo Litólico associado com Latossolo Vermelho Distrófico com textura areno-argilosa sob influência de cafeicultura, pastagem e cana-de-açúcar, substrato Ortognaisse, Paragnaisse e Muscovita Xisto	

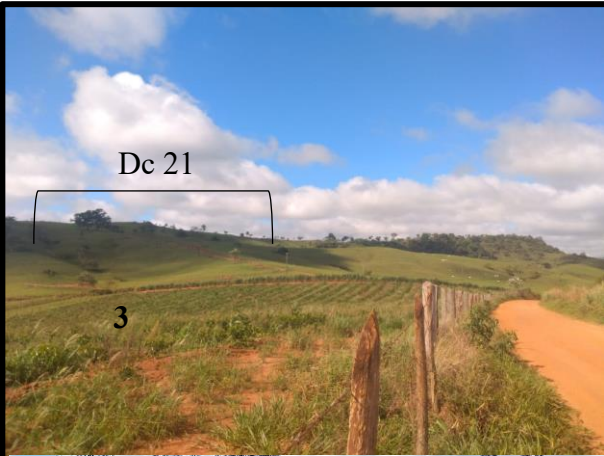



Mapeamento das unidades de paisagem em grupos de fâcies, de acordo com a proposta de geossistema de Sochava (1977, 1978). Adaptação do modelo apresentado por Marques Neto, Oliveira e Dias (2016).

J- Definição do grupo de fície nas Colinas (Dc 11).

	
	
Geômero elementares	Geócoros elementares/fácies
1-Gramíneas sobre Latossolo Vermelho 2- Vegetação herbácea sobre Latossolo Vermelho	Campos Herbáceos sobre Latossolo vermelho.
3- Vegetação arbustiva sobre Latossolo Vermelho	Campos arbustivos sobre Latossolo Vermelho
Grupo de Fície	
Colinas com vegetação campo limpo e Floresta Estacional Semidecidual, sobre Argissolo Vermelho Amarelo e Latossolo Vermelho, sob influência de pastagem, cafeicultura e cana-de-açúcar, substrato Paragnaisse.	

Mapeamento das unidades de paisagem em grupos de fáticas, de acordo com a proposta de geossistema de Sochava (1977, 1978). Adaptação do modelo apresentado por Marques Neto, Oliveira e Dias (2016).

K- Definição do grupo de fácies nas colinas (Dc 21).

	
	
Geômero elementares	Geócoros elementares/fácies
1-Gramíneas sobre Latossolo Vermelho Vermelho	Campos sobre Latossolo Vermelho
2- Vegetação arbustiva sobre Latossolo Vermelho 3- Vegetação Herbácea sobre Latossolo Vermelho e Argissolo Vermelho	Campos arbustivos e herbáceos sobre Latossolo Vermelho e Argissolo Vermelho
Grupo de Fácies	
Colinas com campo cerrado, vegetação arbustiva e Floresta Estacional Semidecidual alterada, sobre Argissolo Vermelho e Latossolo Vermelho, sob influência cafeeicultura e silvicultura, substrato Ortognaisse e Paragnaisse.	





Mapeamento das unidades de paisagem em grupos de fácies, de acordo com a proposta de geossistema de Sochava (1977, 1978). Adaptação do modelo apresentado por Marques Neto, Oliveira e Dias (2016).

L- Definição do grupo de fácies nas Planícies Fluviais

	
	
Geômero elementares	Geócoros elementares/fácies
1- Vegetação higrófila sobre Gleissolo	Vegetação rasteira sobre Gleissolo, Argissolo e Latossolo
2-Vegetação rasteira sobre Argissolo e Latossolo	
Grupo de Fácies	
Planícies Fluviais com vegetação higrófila e rasteira sobre Gleissolo, Latossolo e Argissolo, sob influência de corpo d'água.	





Mapeamento das unidades de paisagem em grupos de fácies, de acordo com a proposta de geossistema de Sochava (1977, 1978). Adaptação do modelo apresentado por Marques Neto, Oliveira e Dias (2016).

M- Definição do grupo de fácies dos Morros Alongados e Patamares sob influência urbana (DEma 32)

	
	
Geômero elementares	Geócoros elementares/fácies
1-Gramíneas sobre Latossolo Vermelho	Campos e arbustos sobre Latossolo Vermelho
2- Arbustos sobre Latossolo Vermelho	
Grupo de Fácies	
Morros alongados e patamares com Floresta ausente sobre Latossolo Vermelho, sob influência urbana, substrato Paragnaisse.	





Mapeamento das unidades de paisagem em grupos de fácies, de acordo com a proposta de geossistema de Sochava (1977, 1978). Adaptação do modelo apresentado por Marques Neto, Oliveira e Dias (2016).

N- Definição do grupo de fície das Colinas associados a morros sob influência urbana

	
	
Geômero elementares	Geócoros elementares/fácies
1-Gramíneas sobre Latossolo Vermelho e Argissolo Vermelho Amarelo	Campos e arbustos sobre Latossolo Vermelho e Argissolo Vermelho Amarelo
2- Arbustos sobre Latossolo Vermelho e Argissolo Vermelho Amarelo	
Grupo de Fície	
Colinas associadas a morros com Floresta ausente, sobre Argissolo Vermelho Amarelo e Latossolo Vermelho, sob influência urbana, substrato Paragnaisse.	





Mapeamento das unidades de paisagem em grupos de fâcies, de acordo com a proposta de geossistema de Sochava (1977, 1978). Adaptação do modelo apresentado por Marques Neto, Oliveira e Dias (2016).

O- Definição do grupo de fície das Planícies Fluviais sob influência urbana.

	
	
<p>Geômero elementares</p>	<p>Geócoros elementares/fácies</p>
<p>1-Gramíneas sobre Argissolo Vermelho Amarelo, Latossolo e Gleissolo sob influência urbana</p>	<p>Campos e arbustos sobre Argissolo Vermelho Amarelo, Latossolo e Gleissolo</p>
<p>2- Arbustos sobre Argissolo Vermelho sob influência urbana.</p>	
<p>3- Área impermeabilizada</p>	
<p>Grupo de Fície</p>	
<p>Planícies Fluviais sobre Latossolo Vermelho, Argissolo Vermelho Amarelo e Gleissolo, sob influência urbana, substrato Paragnaisse.</p>	

Mapeamento das unidades de paisagem em grupos de fâcies, de acordo com a proposta de geossistema de Sochava (1977, 1978). Adaptação do modelo apresentado por Marques Neto, Oliveira e Dias (2016).

P- Definição do grupo de fície das Planícies Fluviais Lacustres Antropogênicas

	
	
Geômero elementares	Geócoros elementares/fácies
1-Gramíneas sobre Latossolo Vermelho	Campos sobre Latossolo Vermelho e Gleissolo
2- Gramíneas e vegetação higrófila sobre Gleissolo	
Grupo de Fície	
Planícies Flúvio-Lacustres Antropogênicas com vegetação Higrófila sobre Gleissolo, sob influência de pastagem em locais não mais alagados.	

Mapeamento das unidades de paisagem em grupos de fáticas, de acordo com a proposta de geossistema de Sochava (1977, 1978). Adaptação do modelo apresentado por Marques Neto, Oliveira e Dias (2016).