

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

DO DIAGNÓSTICO ÀS UNIDADES GEODINÂMICAS E DE FRAGILIDADE  
AMBIENTAL: UMA CONTRIBUIÇÃO A EDUCAÇÃO E GESTÃO AMBIENTAIS EM  
VERÍSSIMO-MG

Aluno: Josenilson Bernardo da Silva

UBERLÂNDIA/MG

2016

JOSENILSON BERNARDO DA SILVA

DO DIAGNÓSTICO ÀS UNIDADES GEODINÂMICAS E DE FRAGILIDADE  
AMBIENTAL: UMA CONTRIBUIÇÃO A EDUCAÇÃO E GESTÃO AMBIENTAIS EM  
VERÍSSIMO-MG

Tese apresentada ao Programa de Pós-graduação em Geografia da  
Universidade Federal de Uberlândia, como requisito parcial para a obtenção  
do título de Doutor em Geografia e Gestão do Território.

Área de Concentração: Geografia e Gestão do Território

Linha de pesquisa: Análise, Planejamento e Gestão Ambiental

Orientadora: Dra. Marlene Teresinha De Muno Colesanti

Uberlândia/MG  
INSTITUTO DE GEOGRAFIA

2016

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)  
Sistema de Bibliotecas da UFU, MG, Brasil.

---

S586d Silva, Josenilson Bernardo da, 1974-  
2016 Do diagnóstico às unidades geodinâmicas e de fragilidade ambiental : uma contribuição a educação e gestão ambientais em Veríssimo-MG / Josenilson Bernardo da Silva. - 2016.  
173 f. : il.

Orientadora: Marlene Teresinha De Munro Colesanti.  
Tese (doutorado) - Universidade Federal de Uberlândia, Programa de Pós-Graduação em Geografia.  
Inclui bibliografia.

1. Geografia - Teses. 2. Gestão ambiental - Veríssimo (MG) - Teses. 3. Políticas públicas - Veríssimo (MG) - Aspectos ambientais - Teses. 4. Análise ambiental Veríssimo (MG) - Teses. I. Colesanti, Marlene Teresinha De Munro. II. Universidade Federal de Uberlândia. Programa de Pós-Graduação em Geografia. III. Título.

---

CDU: 910.1

**UNIVERSIDADE FEDERAL DE UBERLÂNDIA**  
**Programa de Pós-Graduação em Geografia**

**JOSENILSON BERNARDO DA SILVA**

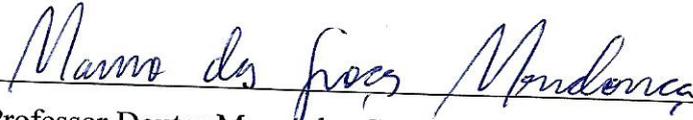
“DO DIAGNÓSTICO ÀS UNIDADES GEODINÂMICAS E DE FRAGILIDADE AMBIENTAL: UMA CONTRIBUIÇÃO A EDUCAÇÃO E GESTÃO AMBIENTAIS EM VERÍSSIMO-MG”.



Prof<sup>ª</sup>. Doutora Marlene T. de Muno Colesanti (Orientadora) - UFU



Professor Doutor Fabrício Aníbal Corradini – UFTM - MG



Professor Doutor Mauro das Graças Mendonça – IFTM



Professor Doutor Rildo Aparecido Costa – UFU - Pontal



Professor Doutor Maria Beatriz Junqueira Bernardes – UFU

Data: 22 / 02 de 2016

Resultado: Aprovado com distinção

## **Dedicatória**

Ao meu pai, José Bernardo da Silva (*in memoriam*). Homem e pai que, enquanto neste plano esteve e saúde gozou, sempre mostrou aos seus filhos o exemplo de responsabilidade com o trabalho, dedicação ao compromisso assumido mesmo que para isso, estivesse longe dos filhos. Mesmo que fosse dia de luta ou de descanso, com saúde e as vezes doente, perto ou longe. Um grande torcedor pelo sucesso dos seus. O seu exemplo me propiciou a inspiração para continuar lutando e não desistir frente as dificuldades. Como seria bom o senhor poder estar aqui hoje!!

A minha mãe, pessoa sem igual; dedicada mãe! Amorosa mãe! Inspiração de todos os dias. Sempre presente. Trabalhadora, esforçada, carinhosa, sábia!! Obrigado pela orientação mais fiel e correta!

A vocês dois, eu dedico e especialmente, agradeço!

## Agradecimentos

Ao chegar no final dessa caminhada é importante lembrar de figuras importantes que nos ajudaram a concluir mais essa etapa de aprendizado. Diante disso é necessário agradecer a colaboração daqueles que se fizeram presentes, de uma forma ou de outra, tanto na questão acadêmica quanto no apoio extra pesquisa.

Nesse sentido, devo os meus votos de agradecimento a minha família pois, sem dúvida, nela encontrei mais uma vez o apoio necessário e a compreensão em todos os momentos desta pesquisa. Momentos esses, que implicaram na minha ausência ou até o isolamento. Assim, mãe, pai (*in memoriam*), João, Renato, Priscila e ao meu filho João Rafael o meu muito obrigado. Amores da minha vida!

Meu agradecimento sincero a minha orientadora Profa. Marlene, pessoa especial que me deu total liberdade para executar o trabalho. Sempre solícita, cordial e disposta ao diálogo sempre que necessário. Profissional experiente e de exemplo incontestável quando se trata de sua preocupação e “briga” com as questões ligadas ao meio ambiente. Muito obrigado!

Ao meu amigo prof. Carlão (Caubé) que já há muito tempo nessa caminhada pela geografia estamos aí nos ajudando sempre que necessário. Grande parceiro na pesquisa, em especial, na ajuda com os trabalhos de campo e nas conversas relacionadas ao trabalho. Muito grato!

Aos mestres, membros da banca, o meu sincero agradecimento pela disposição em ler o trabalho, contribuir com sua avaliação e por disponibilizar parte do seu tempo para ajudar-me a construir melhor esse caminho. Aos colegas e jovens profissionais da Geografia a Patrícia Soares, Laís, Gilliander e o Josimar Souza pelos trabalhos realizados em geomática para essa pesquisa. O trabalho de vocês foi essencial para a concretização desse momento.

E por fim, a UFTM pelo afastamento concedido.

## RESUMO

A preocupação com gestão ambiental é sempre crescente no país. As políticas que visam a gestão do meio ambiente devem estar fundamentadas no conhecimento do meio físico. Os grandes municípios têm suas políticas e desenvolvem ações para equacionar o problema gerado pelos diferentes tipos de uso do meio natural. Em áreas menores, o poder público, tem dificuldade em implementar políticas, ora por outros interesses, por falta de material humano, equipamentos para o trabalho ou a falta de recursos financeiros. Fato é que os problemas relacionados ao meio ambiente não se restringem aos grandes municípios. Veríssimo também possui problemas ambientais tão críticos quanto em qualquer outro município. Esta pesquisa teve por objetivo principal a caracterização e análise ambiental do meio físico como subsídio ao desenvolvimento de políticas públicas ambientais. Para esta análise utilizamos o livro Ecodinâmica de Tricart (1977) como fonte fundamental para as avaliações sistêmicas e interpretação do uso da paisagem. Mapas temáticos foram elaborados para essa investigação e o de unidades geodinâmicas e fragilidade ambiental é o principal, pois, apresenta a reunião das informações geradas durante a pesquisa e possibilita maior conhecimento de toda a área do município. Para elaboração desse mapa, o relevo foi o elemento principal para a distinção dos compartimentos e dos ambientes geodinâmicos. Verissimo é um município que está em processo de transição para se tornar um ambiente altamente degradado. É necessário a adoção de práticas conservacionistas para reverter a situação precária. Portanto, é importante conhecer o seu meio ambiente de fato.

Palavras-chave: Meio ambiente – Análise ambiental – Unidades geodinâmicas -Fragilidade – Ecodinâmica

## ABSTRACT

The concern for environmental management is steadily increasing in the country. Policies to Environmental management must be based on knowledge of the physical environment. Large cities have their policies and develop actions to equate the problem caused by different types of use of the natural environment. In smaller areas, public power finds it difficult to implement policies, or by other interests, due to lack of workers, equipment for work or lack of financial resources. The fact is that the problems related to the environment are not restricted to large cities. Verissimo also has environmental issues as critical as in any other city. This research had as the main objective the characterization and environmental analysis of the physical environment as a subsidy to the development of environmental public policies. For this analysis, we used the book Eco dynamic of Tricart (1977) as a critical source for systemic reviews and interpretation of the use of the landscape. Maps theme were developed for this research and the Geodynamic units and environmental fragility is the primary, therefore, it gathers the generated information during the search and it enables greater knowledge of the entire area of the city. For preparation of this map, relief was the main element for the distinction of magazines and geodynamic environments. Verissimo is a city which is in transition to become a highly degraded environment. It is necessary the adoption of conservation practices to change the precarious situation. Therefore, it is important to know its environment better.

**Key words:** Environment - Environmental analysis - Geodynamic Units -Fragility – Eco dynamic

## Lista de Figuras

<i>Figura 1-Mapa de localização</i>	17
<i>Figura 2-Mapa Geológico da Bacia do Paraná</i>	68
<i>Figura 3-Mapa Esquemático da Geologia do Triângulo Mineiro</i>	74
<i>Figura 4-Unidades Geomorfológicas do Triângulo Mineiro (1991)</i>	77
<i>Figura 5-Mapa Geomorfológico do Triângulo Mineiro (2001)</i>	79
<i>Figura 6-Classificação climática do Triângulo Mineiro e Serra da Canastra</i>	83
<i>Figura 7-Localização do Bioma Cerrado</i>	84
<i>Figura 8-Fitofisionomias do Bioma Cerrado</i>	85
<i>Figura 9-Domínios Morfoclimáticos e Províncias Fitogeográficas do Brasil</i>	86
<i>Figura 10-Distribuição do Bioma Cerrado no Estado de Minas Gerais</i>	87
<i>Figura 11-Mapa esquemático dos tipos de solos principais na região SE</i>	91
<i>Figura 12-Padrão de canal Psamítico/ Trecho do Rib. Santa Gertrudes - UGF Rio Veríssimo</i>	101
<i>Figura 13-Padrão de canal Pelítico/Trecho do Rio do Peixe/ UGF Rio do Peixe</i>	102
<i>Figura 14-Perfil Topográfico transversal no Compartimento I/UGF Cabaçal</i>	105
<i>Figura 15-Localização das feições erosivas no compartimento II - UGF rio do Peixe</i>	108
<i>Figura 16-Distância interfluvial no compartimento II/UGF Rio do Peixe</i>	108
<i>Figura 17-Perfil transversal no compartimento II/Relevo suavemente ondulado/UGF Rio do Peixe</i>	109
<i>Figura 18-Dimensão interfluvial no compartimento III/Relevo Ondulado/UGF-Piracanjuba</i>	110
<i>Figura 19-Perfil transversal no compartimento III/UGF Rio Piracanjuba</i>	111
<i>Figura 20-Perfil do solo sob pastagem/ compartimento III</i>	112
<i>Figura 21-Lente de arenito/ compartimento III/UGF Rio Piracanjuba</i>	113
<i>Figura 22-Distancia interfluvial no compartimento IV/UGF Rio das Pedras-Cachoeira</i>	114
<i>Figura 23-Distância interfluvial no compartimento IV/UGF Rio das Pedras-Cachoeira/Baixo curso</i>	115
<i>Figura 24-Cachoeira do Dominginhos/Bacia do Ribeirão Félix/UGF - Rio do Peixe</i>	116
<i>Figura 25-Distancia interfluvial no compartimento V/UGF-Rio Veríssimo/Alto curso</i>	117
<i>Figura 26-Perfil topográfico no compartimento V/UGF-Rio Veríssimo/Baixo curso</i>	118
<i>Figura 27-Mata ciliar e basalto em destaque/Baixo curso do Rio Veríssimo/ UGF- Rio Veríssimo</i>	119

<i>Figura 28-Perfil do solo/Latossolo do tipo LVd11/Bacia do Rio Veríssimo</i>	120
<i>Figura 29-Nascentes do Córrego dos Macacos/UGF-Rio Veríssimo</i>	121
<i>Figura 30-Perfil topográfico no compartimento V/ Rio Santa Gertrudes/Baixo curso/UGF-Rio Veríssimo</i>	122
<i>Figura 31-Pasto natural degradado entremeado ao Cerrado</i>	123
<i>Figura 32-Reflorestamento (silvicultura)</i>	124
<i>Figura 33-Cultivo de cana de açúcar -Bacia Hidrográfica do Rib. Santa Gertrudes</i>	125
<i>Figura 34-Cultivo de cana em área coluvionar-Escarpa ao fundo - Rib. Sta. Gertrudes</i>	126
<i>Figura 35-Cultivo de cana margeando a BR 262/Bacia do Rio das Pedras</i>	126
<i>Figura 36-Vista parcial do solo exposto dedicado ao plantio de cana/Bacia do Rib. Santa Gertrudes</i>	127
<i>Figura 37-Plantação de cana próxima a APP-Bacia do Rio das Pedras, sentido a Rufinópolis</i>	128
<i>Figura 38-Superfície escarpada com vegetação preservada-Santa Gertrudes</i>	129
<i>Figura 39-Avanço da plantação de cana sobre a área de vereda/Bacia do Rio Veríssimo</i>	130
<i>Figura 40-Área de vereda sendo soterrada (morfogênese em andamento) - UGF Rio Veríssimo</i>	135
<i>Figura 41-Deposição de sedimentos em área úmida - UGF Rio Veríssimo</i>	135
<i>Figura 42- Vista aérea da UGF Rio do Peixe destacando as voçorocas e ravinas presentes</i>	136
<i>Figura 43- Características do Meio Estável (Tricart, 1977)</i>	138
<i>Figura 44-Exemplo de meio estável remanescente - Domínio Amazônico</i>	144
<i>Figura 45-Exemplo Meio estável remanescente - Bioma Cerrado</i>	144
<i>Figura 46-Características do Meio Intergrade (Tricart, 1977)</i>	145
<i>Figura 47-Síntese dos "Meios Ambientés" e as categorias de análise sugeridas</i>	155

## Lista de Quadros

<i>Quadro 1- Componentes de um sistema</i> .....	51
<i>Quadro 2- Classificação e características dos "Meios Ambientes"</i> .....	54
<i>Quadro 3- Conceitos de classificação da Fragilidade dos ambientes, Ross (1993)</i> .....	57
<i>Quadro 4- Especificações da Imagem SRTM</i> .....	59
<i>Quadro 5- Classes de declividade do município</i> .....	61
<i>Quadro 6- Matriz dos índices de dissecação do relevo</i> .....	64
<i>Quadro 7- Síntese das características geológicas do município de Veríssimo-MG</i> .....	69
<i>Quadro 8- Características gerais do Grupo Bauru (Fernandes e Coimbra, 2000)</i> .....	72
<i>Quadro 9- Características climáticas de Veríssimo-MG (Novais, 2011)</i> .....	84
<i>Quadro 10- Propriedades gerais do húmus e efeitos associados no solo</i> .....	140
<i>Quadro 11- Estabilidade ambiental variável em um "Meio Estável"</i> .....	142
<i>Quadro 12- Estabilidade natural variável de um Meio Intergrade (transição)</i> .....	146
<i>Quadro 13- O meio fortemente instável e os seus agentes</i> .....	148
<i>Quadro 14- Fragilidade dos tipos de solo</i> .....	151
<i>Quadro 15- Uso e cobertura vegetal e a classificação da instabilidade</i> .....	152
<i>Quadro 16- Relevo e as classes de declividade</i> .....	153
<i>Quadro 17- Proposta de matriz para avaliação de ambientes geodinâmicos</i> .....	156

# Sumário

Lista de Figuras.....	8
Lista de Quadros .....	10
<b>1) Introdução:</b> .....	13
1.1) Localização no tempo e espaço: .....	16
1.1.2) Localização da área de estudo:.....	17
1.1.3) Justificativa: .....	18
1.1.4) Objetivo Geral:.....	20
<b>2 -Referencial teórico:</b> .....	21
2.1) Definição dos termos e conceitos pertinentes ao trabalho: .....	21
2.2) Revisão de literatura: .....	28
<b>3) Metodologia:</b> .....	49
3.1) Fundamentação teórica: .....	49
3.2) Procedimentos Metodológicos.....	57
<b>4) O meio físico no Triângulo Mineiro: contexto da paisagem regional.</b> .....	67
4.1) Geologia:.....	67
4.2) A Geomorfologia no contexto regional .....	75
4.3) O clima.....	80
4.3.1) O clima do Triângulo Mineiro e o contexto de Veríssimo.....	81
4.4) A vegetação: o Cerrado no contexto do Triângulo Mineiro .....	84
4.5) Os Grupos de solos no Triângulo Mineiro: os Latossolos.....	88
<b>5) O meio ambiente no município: resultados e a realidade de Veríssimo como subsídio a sua educação e gestão ambientais</b> .....	91
5.1) As unidades estruturantes: a geologia.....	91
5.2) A Hipsometria e a declividade no município.....	97
5.3) A rede de drenagem em Veríssimo-MG .....	99
5.4) A compartimentação topográfica e os solos do município .....	102
5.5) As formas de ocupação do solo no município de Veríssimo-MG .....	122
5.5) Unidades geodinâmicas e suas fragilidades ambientais: subsídios iniciais para gestão do meio ambiente em Veríssimo-MG.....	131
5.6) Sobre a ecodinâmica: proposta de adequação metodológica para a análise da estabilidade/instabilidade ambiental de Tricart (1977). .....	136
5.7) Meio ambiente e unidades geodinâmicas: preocupações com os desafios da gestão ambiental do município.....	157
<b>6) Conclusão:</b> .....	161

<b>7) Referências:</b> .....	164
<b>8) Lista de Apêndices</b> .....	176

## 1) Introdução:

Os impactos ambientais estão dispersos por todo o planeta. Qualquer que seja a alteração promovida pela ação humana tem força suficiente para desencadear problemas ambientais e/ou acelerar processos – até então naturais – além de causar danos sociais, econômicos e ecológicos para a sociedade. Por isso, é notório que as atividades humanas precisam de maior conhecimento sobre as condições naturais de uma paisagem. Isso permitirá maior entendimento sobre os seus limites e dará suporte para poder atuar com maior eficiência sobre o espaço.

A realidade atual nos mostra que os problemas de ordem ambiental e social ocupam escalas espaciais distintas; o que muda ou pelo menos precisa de mudança são as maneiras como esses problemas são tratados. Porém, mais que tratar os problemas é importante evitá-los ao máximo. Diante disso, torna-se necessário o trabalho diagnóstico, de caracterização e de investigação do estado atual do meio ambiente. Relevante se faz a ação ou ações de prevenção.

Vários são as formas escolhidas para o tratamento dessa problemática. A prevenção pode ser fundamentada seguindo a legislação, a adoção de práticas educativas (formal, não-formal e a informal), ações práticas, com auxílio de ferramentas tecnológicas (SIG), diagnósticas e inventariadas; todas em conjunto, resultando em ações de sensibilização para as questões ambientais que afetam a vida de qualquer cidadão, independente de sua posição socioeconômica ou de sua localização espacial.

A degradação ambiental no mundo moderno é globalizada; sendo que os problemas não são mais exclusivos daqueles que tem uma economia pujante e sólida, mas, também daqueles que

a desejam. Os impactos ambientais negativos estão associados às tentativas de se materializar as riquezas naturais; em produtos, mercadorias e serviços, e por conta disso, não se estima adequadamente as implicações sobre o humano.

A dificuldade em recuperar ambientes ou de gerir os espaços naturais remanescentes não é uma questão exclusiva das grandes e médias cidades. Se essas, que possuem mais recursos (financeiros e humanos) têm grandes empecilhos nas suas ações de planejamento e de execução, as pequenas não fogem a regra e carecem de ajuda urgente, pois, dentro de seus limites territoriais, encontramos atividades no campo (agricultura, pecuária, silvicultura) que utilizam de grandes extensões de terra para aprimorar a produtividade de suas práticas e causam danos ambientais, as vezes, irreversíveis.

Outra questão importante é representada pela falta de interesse por parte do poder público em conhecer com mais profundidade as características do meio ambiente no município. O que dificulta às ações ambientais preventivas de serem colocadas em prática.

O levantamento de informações sobre o ambiente que vise a tomada de novas atitudes, pensamentos e a construção de comportamentos positivos, emerge de um olhar atencioso sobre as características do meio ambiente e efetivamente, sobre a nossa relação com esse meio. Essa elaboração surge não somente pelo conhecimento da Natureza (ecológico) do lugar, mas, também, pela identidade que a sociedade construiu ao longo de sua história com esse meio ambiente.

Silva (2005, p. 47) alerta que,

a nossa sociedade precisa entender que o planeta tem limites estabelecidos, antes mesmo do surgimento do homem. As leis naturais precisam ser levadas em consideração. É evidente que a utilização dos recursos naturais não será cessada, mesmo se passássemos por uma substituição do sistema econômico vigente. De nada adiantará se a forma de pensar e, sobretudo, de agir da sociedade não sofrer também uma mudança.

Daí então, ser importante a participação dos agentes públicos e dos sociais, em conjunto, para promover à sensibilização necessária as mudanças de atitudes que vão consubstanciar para algo mais racional e sustentado em valores socialmente condizentes com a realidade ambiental.

Levando-se em consideração toda a discussão anterior e ressaltando-se o quanto os pequenos municípios dependem de atividades econômicas com base no campo, que interferem diretamente no ambiente, questões sobre como proceder e como contribuir para a gestão dos espaços naturais remanescentes e aqueles que já passaram pela ação antrópica devem ser elencadas.

Assim, promover o levantamento das informações socioambientais, implica em conhecer com maior profundidade, não só aquilo que o município possui em potencialidades, mas, principalmente, as fragilidades ambientais. O quadro a ser investigado da área permitirá ao seu agente público conhecer com maior verticalização e de maneira organizada, as características socioambientais do município, e dessa forma, gerí-lo com mais eficiência nos campos ambiental tanto quanto social.

Contudo, essa pesquisa não se limita somente ao diagnóstico ambiental, o trabalho se propõe a contribuir como uma base que impulse e oriente as ações locais, por parte do poder público ou; oriunda de qualquer verissimense que tenha interesse em promover práticas educativas ou exclusivamente, interessados na gestão ambiental.

## 1.1) Localização no tempo e espaço:

O atual município foi no passado um arraial e distrito da cidade Uberaba. Em 15 de janeiro de 1891, o então arraial, é elevado à categoria de distrito e atrelado ao território de Uberaba. Em 1º de janeiro de 1939, o distrito em questão, deixa de ser conhecido por São Miguel do Veríssimo e passa a categoria de município e a ser conhecido somente por Veríssimo (IBGE, 1959 p.419).

O município de Veríssimo está localizado entre as coordenadas 19°22'40''S e 19°51'18'' S e 48°06'57''W e 48°34'33'' W (Figura 1). É uma área que pertence a microrregião geográfica de Uberaba-MG e dista dessa, aproximadamente 60 km, seguindo pela BR 262 na direção Oeste, sentido a Campo Florido.

Veríssimo tem cinco municípios em seus limites territoriais. Ao Norte encontra-se Uberlândia, ao Sul Conceição da Alagoas, a Oeste Campo Florido, a Leste Uberaba e a Noroeste, o município do Prata.

O município possui área equivalente a 1.031,824 km<sup>2</sup> e uma população de 3.483 habitantes com uma densidade demográfica de 3,38 hab/km<sup>2</sup>; conforme o levantamento do último Censo do IBGE (2010).

### 1.1.2) Localização da área de estudo:

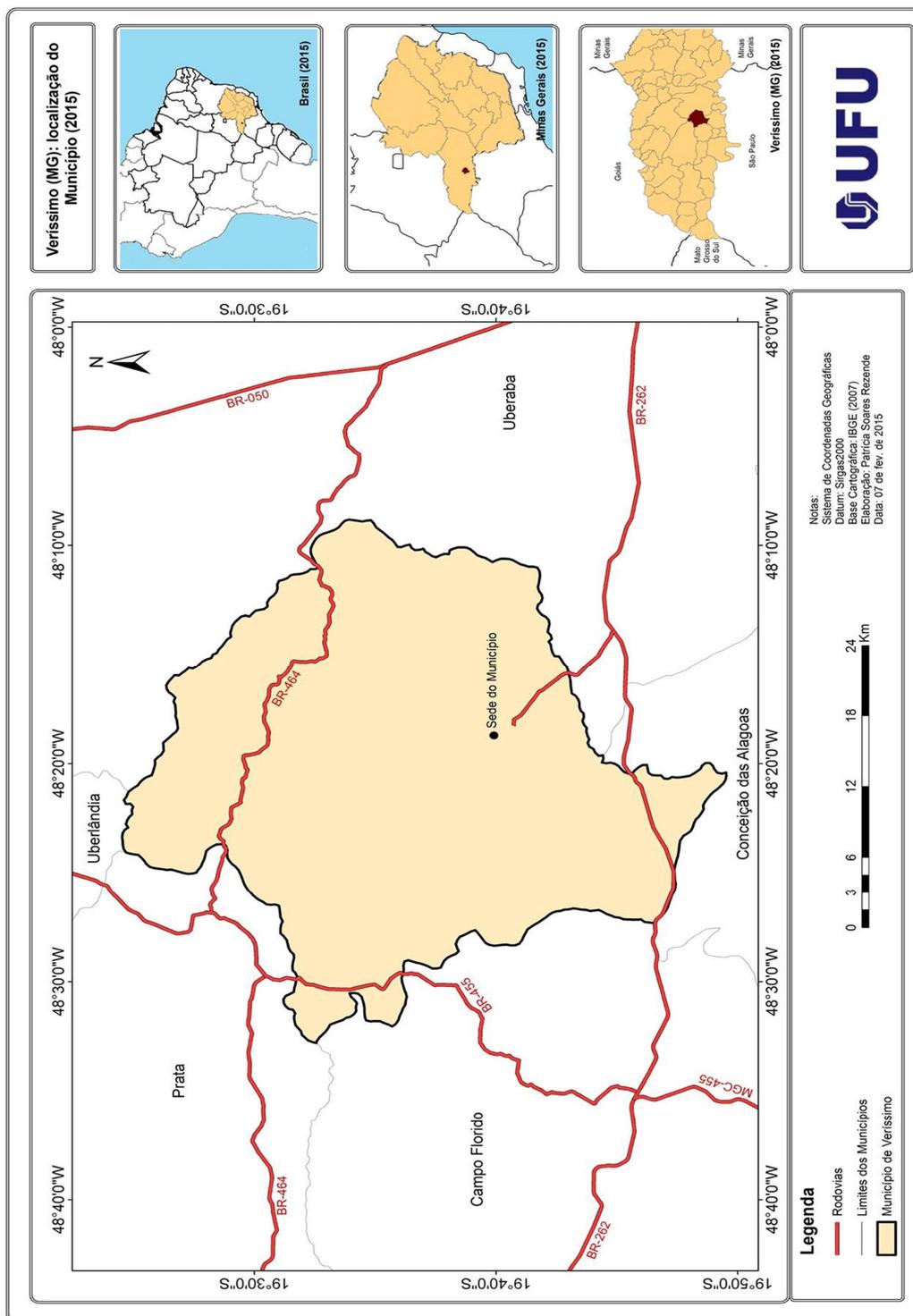


FIGURA 1-MAPA DE LOCALIZAÇÃO  
 Autora: SOARES, P.S. (2015)

### 1.1.3) Justificativa:

Um pesquisador quando se coloca a desenvolver um trabalho, ele deve ter claro a importância da sua pesquisa. A convicção sobre a relevância de seu trabalho é o fator chave para o seu desenvolvimento. Além disso, outra questão relevante, é a qualidade da contribuição dessa pesquisa no campo científico e, também no social. Dessa forma, esse momento é oportuno a seguinte questão: Por quê fazer?

Pensando assim, é necessário esclarecer algumas questões que dão base para as justificativas do seu desenvolvimento. Motivos esses que englobam três pontos principais que serão demonstrados nos parágrafos que se seguem.

Primeiro ponto está associado ao valor dos esclarecimentos que poderão ser dados pela pesquisa. Isso se coloca pelo fato de que o município de Veríssimo possui uma área territorial muito transformada pelas ações antrópicas, ligadas, sobretudo, a agricultura e a pecuária que se desenvolveram ao longo de sua história.

Nesse sentido, para o poder público é importante possuir um instrumento documentado que contenha reunido, as informações sobre o seu meio ambiente. Com as orientações em mãos, a administração pública terá uma ferramenta útil para fundamentar as decisões sobre as áreas de meio ambiente, econômica e social.

Segundo ponto segue relacionado a área de influência da UFTM (Universidade Federal do Triângulo Mineiro). A universidade tem de oferecer um número maior de informações para a comunidade acadêmica e externa. Além disso, a UFTM recebe alunos verissimenses que não conseguem ter informações – de ordem ecológica, geográfica e social - sobre o seu município de forma organizada e, esse trabalho, será uma fonte que no futuro, poderá fomentar outros tipos de pesquisas.

Terceiro e último ponto compreende a dimensão que esse levantamento tem como subsídio para se pensar em soluções, projetos ou políticas que vislumbrem a amenização de problemas relacionados ao meio ambiente do município. E mais que isso, antever esses problemas.

É fato que os resultados que serão aqui apresentados não têm o objetivo de resolver os problemas, até porque, entende-se que essa fase deve ser tratada na perspectiva da gestão pública e de uma administração participativa preocupada com a resolução; envolvendo a sociedade nesse processo.

A pesquisa de diagnóstico e caracterização é um momento anterior. É um levantamento de informações úteis que podem contribuir na direção de uma gestão do meio ambiente coerente com fragilidades e potencialidades do ambiente. A reunião dos elementos que compõem meio ambiente permitirá dar um subsídio importante para as tomadas de decisões no que se refere a sua gestão pública, bem como ao desenvolvimento de políticas e projetos dedicados a educação ambiental.

Por esses três motivos, a pesquisa que se mostrará aqui, é relevante, sobretudo na sua particularidade, pois, além de ser uma forma de aprimoramento dentro do processo de verticalização na ciência – no contexto da análise ambiental -, é uma maneira de divulgar as riquezas do município e ajudar a pensar sobre as suas potencialidades e fragilidades.

Por fim, tem-se a clara opinião que essa pesquisa vai ser mais um instrumento, um deles, a contribuir na construção de um processo de gestão pública socialmente mais justo e territorialmente mais sustentável.

#### 1.1.4) Objetivo Geral:

Diagnosticar, analisar e discutir informações relacionadas ao meio ambiente em Veríssimo-MG. Essas informações servirão de base para contribuir na proposição de diretrizes ambientais que possam subsidiar a implantação de políticas públicas de gestão e de educação ambiental por parte do público local.

#### 1.3.1.1) Objetivos específicos:

- Diagnosticar as características da geologia, clima, geomorfologia, vegetação e solos do entorno e do município de Veríssimo-MG;
- Elaborar produtos cartográficos temáticos em escala 1:100.000, no que diz respeito aos mapas de: compartimentação geomorfológica, unidades geológicas, solos, hipsométrico, declividade, uso e ocupação dos solos, rede hidrográfica e o de unidades geodinâmicas e fragilidade ambiental do município;
- Sugerir adequações a metodologia de análise ambiental de Tricart (1977);
- Propor diretrizes temáticas de especial atenção para as políticas públicas relacionadas ao meio ambiente com base no mapa de unidades geodinâmicas e fragilidade ambiental.

## 2 -Referencial teórico:

### 2.1) Definição dos termos e conceitos pertinentes ao trabalho:

De acordo com Marconi e Lakatos (2013, p.172), esta definição trata-se do esclarecimento dos termos ou conceitos utilizados, dando a definição correta ou o ponto de vista adotado. Com base no exposto, ficarão aqui os esclarecimentos dos termos pertinentes a pesquisa, que são importantes para o entendimento do próprio trabalho.

#### **A gestão ambiental é:**

[...], portanto, a implementação pelo governo de sua política ambiental, por intermédio da administração pública, mediante a definição de estratégias, ações, investimentos e providências institucionais e jurídicas, com a finalidade de garantir a qualidade do meio ambiente, a conservação da biodiversidade e o desenvolvimento sustentável (MAGLIO, I.C; PHILIPPI JR, A.2014, p.261).

Conforme Maglio e Philippi Junior (2014, p.262) “ a gestão ambiental desenvolve-se a partir da formulação de uma política ambiental, na qual estejam definidos os instrumentos de gestão a serem utilizados (...) como elementos dessa política, devem ser também definidos os critérios de uso, manejo e controle da qualidade dos recursos ambientais. ”

Já Mendonça (2015, p.89) coloca como imprescindível que “ o processo de GA<sup>1</sup> permite ao gestor, através da introdução de procedimentos e técnicas voltadas para a sustentabilidade ambiental, induzir e controlar os resultados das ações desenvolvidas em determinado território, sob as condições conjunturais e estruturais existentes. ”

O cuidado com o meio ambiente não deve mais ser, exclusivamente, de responsabilidade dos governos, mas, também compartilhada com a população. A variedade de impactos ambientais,

---

<sup>1</sup> GA: Gestão Ambiental

principalmente os negativos, vem gerando uma diversidade de custos sociais e econômicos que atingem a população como um todo. Os diversos impactos ambientais resultantes das atividades humanas permitem o crescimento dos questionamentos sobre as formas e processos de gestão ambiental e o planejamento dessas atividades.

Em termos conceituais, Medeiros, Giordano, Vieira Reis (2012, p.376) argumentam que “a Gestão Ambiental é uma prática que vem se desenvolvendo de forma considerável nas últimas décadas, como resultado da necessidade de adequação a essa nova forma de pensar em desenvolvimento e produção de bens de consumo, circunscrita pelo desenvolvimento sustentável.”

Assim, é importante saber também que o conceito de Gestão Ambiental, conforme Medeiros; Giordano e Vieira Reis (2012, p.376)

[...] a Gestão Ambiental pode ser entendida como o conjunto de procedimentos que visam à conciliação entre desenvolvimento e qualidade ambiental. Essa conciliação acontece a partir da observância da capacidade de suporte do meio ambiente e das necessidades identificadas pela sociedade civil ou pelo governo (situação mais comum) ou ainda por ambos (situação desejável). A gestão ambiental encontra na legislação, na política ambiental e em seus instrumentos e na participação da sociedade suas ferramentas de ação.

Prosseguindo com o esclarecimento dos principais termos da pesquisa até o momento, chama atenção o termo **degradação ambiental**.

Com base na Lei 6.938/81, que trata da Política Nacional de Meio Ambiente, define no seu artigo 3º, inciso II, que degradação da qualidade ambiental é a alteração adversa das características do meio ambiente.

Essa definição dada pela lei citada, é bastante objetiva e, não esclarece a qual meio ambiente ela se refere. Será o meio ambiente natural? Será o meio ambiente humano? Será que nesse meio ambiente referido na lei está incluso os dois e suas interações?

Uma outra definição sobre **degradação ambiental** diz que:

Assim, degradação ambiental pode ser conceituada como qualquer alteração adversa dos processos, funções ou componentes ambientais, ou como uma alteração adversa da qualidade ambiental. Em outras palavras, degradação ambiental corresponde ao impacto ambiental negativo (Sánchez, L.S. 2008, p.27).

Berté (2009) “define que a degradação ambiental é o termo utilizado para designar alterações adversas, resultantes da atividade humana no ambiente e que podem causar desequilíbrio e destruição, parcial ou total, dos ecossistemas”.

Outro esclarecimento diz respeito ao **impacto ambiental**. Em linhas gerais, o impacto ambiental ocorre quando qualquer atividade humana promove alterações em um dado meio ambiente, podendo ser classificado como positivo ou negativo.

Sánchez (2008, p.32) adota a definição que impacto ambiental “é a alteração da qualidade ambiental que resulta da modificação de processos naturais ou sociais provocada por ação humana.”

Já Berté (2009, p. 125) compartilha com a resolução nº 001/1986 do CONAMA que diz que:

Art. 1º Para efeito desta resolução, considera-se impacto ambiental qualquer alteração das propriedades físicas, químicas e biológicas do meio ambiente, causada por qualquer forma de matéria ou energia resultante das atividades humanas que, direta ou indiretamente, afetam: I) a saúde, a segurança e o bem-estar da população; II) as atividades sociais e econômicas; III) a biota; IV) as condições estéticas e sanitárias do meio ambiente; V) a qualidade dos recursos ambientais.

Já Schlittler (2012, p.220) afirma que “impacto significa mudança, qualquer mudança positiva ou negativa de um ponto qualquer”.

Outro termo presente no trabalho é o **diagnóstico ambiental**. De acordo com Sánchez (2008, p.43) é a descrição das condições ambientais existentes em determinada área no momento presente.

Para Schlittler (2012, p. 222) o diagnóstico ambiental da área de influência do projeto contemplará a descrição e a análise dos recursos ambientais e suas interações considerando os meios físicos, biológico e socioeconômico.

Para Berté (2009, p. 194) consiste no conhecimento e na interpretação da interação e dinâmica do estado ambiental numa determinada área, relacionando-o aos fatos abióticos, bióticos e antrópicos.

Colaborando com Berté, Costa (2008, p.10) reforça a importância em conhecer melhor os ambientes, destacando que:

[...] o homem interfere no meio físico criando novas situações, ao construir e reordenar esse espaço com a implantação de cidades, estradas, atividades agrícolas, instalações de barragens, entre inúmeras outras. Todas essas modificações inseridas pelo homem, no ambiente natural alteram o equilíbrio da natureza, que não é estática, mas que apresenta, quase sempre, um dinamismo harmonioso em evolução contínua, quando não afetada pelo homem ou catástrofes naturais.

O diagnóstico ambiental é uma fase preliminar. É o momento da investigação das condições atuais do meio físico. Esse levantamento prévio permite maior entendimento sobre a área e subsidia ações de planejamento, gestão e identificação de zonas de interesse.

O preço pago pela falta de um planejamento adequado tem sido muito alto, tanto pela população quanto pelo poder administrativo, pois além de desastres ecológicos, as consequências implicam, muitas perdas de vidas humanas e de patrimônio (COSTA, 2008, p.10).

O **zoneamento ambiental** é um instrumento da Política Nacional de Meio Ambiente, Lei nº 6938/81 e que foi regulamentada pelo Decreto nº4.297/2002. Assim, o zoneamento do ambiente é mais claramente destacado e individualizado; ecológico e econômico, sendo assim, denominado definitivamente como Zoneamento Ecológico-Econômico.

A Lei nº 6.398/81, em seu artigo 2º define de forma pragmática que o ZEE é:

[...] instrumento de organização do território a ser obrigatoriamente seguido na implantação de planos, obras e atividades públicas e privadas, estabelece medidas e padrões de proteção ambiental destinados a assegurar a qualidade ambiental, dos recursos hídricos e do solo e a conservação da biodiversidade, garantindo o desenvolvimento sustentável e a melhoria das condições de vida da população.

Berté (2009) define zoneamento como uma divisão do território de acordo com os critérios de uso e formas de ocupação do solo. Outra definição vem de Vallejo (2009, p.185) que o coloca “como um instrumento de ordenamento territorial utilizado para se conseguirem determinados resultados no manejo da unidade, estabelecendo usos diferenciados para cada zona, de acordo com seus objetivos.”

Já Medeiros; Giordano; Vieira Reis (2012) destacam de forma semelhante ao descrito pelo Decreto nº 4.297/2002 , argumentando que o ZEE:

[...] é um instrumento de ordenamento territorial, devendo ser obrigatoriamente considerado na implantação de planos, obras e atividades públicas e privadas. Tem função de definir medidas e padrões de proteção ambiental para manutenção da qualidade do ambiente, dos recursos hídricos e do solo, como também da conservação da biodiversidade, colocando em prática os preceitos do desenvolvimento sustentável (MEDEIROS; GIORDANO; VIEIRA REIS, 2012, p.387).

Em um documento no qual foi desenvolvido uma metodologia para a ZEE da Amazônia Legal, Becker e Egler (1996 apud ROSS,2006, p.148) esclarece que:

[...] o ZEE é um instrumento político e técnico de planejamento, cuja finalidade consiste em otimizar o uso do espaço e as políticas públicas. Do ponto de vista técnico, ele organiza informações sobre o território, necessárias para planejar a ocupação racional e o uso sustentável dos recursos naturais. Do ponto de vista político, ele serve para aumentar a eficácia das decisões políticas e da intervenção pública na gestão do território, bem como criar canais de negociação entre as várias esferas de governo e a sociedade civil.

Santos e Ranieri (2013, p.44) registram que:

No caso do Zoneamento Ambiental (ZA), em que pesem as diferentes visões a respeito de seu papel, conforme o contexto em que é discutido e aplicado, é inquestionável o seu entendimento como instrumento de ordenamento territorial.

Assim, o ZA é um instrumento que deve incorporar a variável ambiental no âmbito do ordenamento territorial de modo que as atividades humanas a serem desenvolvidas em um determinado espaço sejam viáveis, considerando aspectos ambientais e não somente o ponto de vista econômico ou social.

A ação de planejar o uso e ocupação do espaço exige para tal, a utilização de ferramentas que ajudem a fundamentar uma leitura mais intrínseca do meio ambiente e, o zoneamento ambiental tem esse valor.

Como ferramenta de investigação contribui para o entendimento íntimo do espaço natural a ser preservado, como do espaço que o homem introduziu e materializou as suas relações políticas e econômicas. Como instrumento de gestão o zoneamento ambiental auxilia, de forma especial, os gestores públicos ou, a quem for intervir no meio ambiente a buscar equilíbrio nas suas ações.

O termo **educação ambiental** é relevante no contexto da pesquisa e elemento importante para gestão pública, como também, na vida dos indivíduos e sua coletividade. Assim serão apresentadas algumas definições sobre EA<sup>2</sup>, que alguns pesquisadores do assunto trabalham em suas publicações, bem como, o que está expresso na legislação pertinente.

A Lei 9.795/99 institui a Política Nacional de Educação Ambiental e, no seu artigo 1º, define a EA “como os processos por meio dos quais o indivíduo e a coletividade constroem valores sociais, conhecimentos, habilidades, atitudes e competências voltadas para a conservação do meio ambiente, bem de uso comum do povo, essencial à sadia qualidade de vida e sua sustentabilidade.”

Nesse caminho, Layrargues (2009, p.26) coloca que a educação ambiental não é sinônimo de “educação ecológica”, porque vai além do aprendizado sobre a estrutura e o funcionamento

---

<sup>2</sup> EA: educação ambiental

dos sistemas ecológicos, e abrange também a compreensão da estrutura e funcionamento dos sistemas sociais.

Já Tristão (2005 apud CLAUDINO, 2013, p.144) indica que a educação ambiental é definida comumente “como um conjunto de técnicas para resolver problemáticas ambientais, e mostrando fortemente caracterizada por dimensões de tempo e espaço, isto é, traduzindo uma resposta com bases científicas, tecnológicas e ecológicas a demandas constituídas de quadros políticos, econômicos sociais e culturais específicos.”

Loureiro (2002, p.69) escreve que “a educação ambiental é uma práxis educativa e social que tem por finalidade a construção de valores, conceitos, habilidades e atitudes que possibilitem o entendimento da realidade da vida e a atuação lúcida e responsável de atores sociais individuais e coletivos no ambiente.”

Bernardes (2007, p.160) reforça que “ a Educação Ambiental é mediadora da apropriação pelos sujeitos das qualidades e capacidades necessárias à ação transformadora responsável diante do ambiente que se vive.”

A EA tem papel importante na vida dos cidadãos. Aprender sobre as relações existentes entre o homem e o meio é um passo necessário a caminho da melhoria da qualidade de vida. A educação ambiental tem essa função; fazer com que as pessoas enxerguem com mais criticidade, suas vidas e o seu meio ambiente.

## 2.2) Revisão de literatura:

### **O diagnóstico ambiental**

A pesquisa ambiental possui grande importância como subsídio a tomada de decisão em vários campos. As decisões tomadas precisam estar embasadas, minimamente, em informações coerentes e mais próximas da realidade, pois, somente assim, as ações de prevenção ou correção podem ser direcionadas com maior possibilidade de acerto.

Em literatura recente, vários são os exemplos de pesquisas ambientais em que no seu cerne, estão associadas ao diagnóstico ambiental ou a investigação da paisagem. Sendo esse o primeiro passo para o desenvolvimento do inventário ambiental de um lugar e do seu estado atual. Esses diagnósticos vão dar a base para outros trabalhos importantes e mais detalhados como os de zoneamento, de gestão ambiental e também, contribuir para o desenvolvimento de projetos em educação ambiental.

Oliveira, Ferreira, Araújo (2012) se colocam preocupados com o avanço da cana-de-açúcar sobre áreas de pastagens cultivadas e de agricultura. No trabalho intitulado “*Diagnóstico do uso da terra na região Centro-Oeste de Minas Gerais, Brasil: a renovação da paisagem pela cana-de-açúcar e seus impactos socioambientais*”, juntamente com a utilização de recursos de geoprocessamento, identificaram áreas remanescentes do Cerrado na região em estudo que compreende os municípios de Arcos, Bambuí, Iguatama, Japaraíba, Lagoa da Prata Luz e Pompéu.

Nessa perspectiva diagnóstica os autores perceberam que, com o avanço da frente canavieira, principalmente sobre áreas de reserva legal e de preservação permanente, os ganhos

econômicos foram substanciais e, em contrapartida, ocorreu a perda da vegetação natural do Cerrado que foi da ordem de 60.783 ha<sup>3</sup>, no período de 1995 a 2010.

Em outra pesquisa, o diagnóstico do ambiente foi importante para ajudar a implantação de reservas legais, a partir da análise da deterioração ambiental em bacia hidrográfica. Para essa determinação, Destró e Campos (2010) promoveram uma investigação ambiental com base em três tipos de diagnósticos, sendo eles: físico-conservacionista, socioeconômico e de qualidade ambiental.

Na publicação *“Implantação de reservas legais: Uma nova perspectiva na conservação de recursos naturais em paisagem rural”* Destró e Campos (2010) tomaram como referência de conteúdo a legislação ambiental, especificamente o Código Florestal (LF 4.771/65) e a MP 2.166-67/2001 que alterou esse Código Florestal. Com base nesses documentos, os pesquisadores argumentaram sobre a necessidade real da reserva legal em toda propriedade, mesmo sendo sabedores que a realidade nacional é bem diferente daquilo que preconiza a legislação citada.

No que diz respeito ao percentual de reserva legal, os valores são diferenciados em relação a cada bioma do país. Assim, para áreas dentro da Floresta Amazônica a reserva destinada deverá compreender a 80% e, 35% quando o Bioma for o Cerrado e, minimamente, 20% para as demais regiões fitogeográficas do país (DESTRO E CAMPOS, 2010)

O DBA<sup>4</sup> da bacia do Rio Claro foi elaborado com base na média dos três índices de deterioração proporcionados pelos diagnósticos realizados (físico-conservacionista, socioeconômico e qualidade ambiental). Esse conjunto de informações contribuíram na

---

<sup>3</sup>ha : hectare (s)

<sup>4</sup> DBA: Deterioração das bacias hidrográficas

percepção dos fatores de agressão a bacia hidrográfica e os principais pontos de vulnerabilidade que a área está sujeita.

O IDA<sup>7</sup> da bacia hidrográfica do Rio Claro ficou abaixo de 35% - considerado valor médio - e destacou as sub-bacias IV e VI como as mais problemáticas quanto ao IDA e, portanto, as que necessitam de maior atenção ao tipo de manejo aplicado nas áreas (DESTRÓ e CAMPOS, 2010).

Já Oliveira (2011) tratou da discussão e demonstração do diagnóstico geoambiental da Ilha de Santiago de Cabo Verde, onde foram estabelecidas categorias ecodinâmicas em razão dos processos degradacionais. Em sua linha metodológica adotou critérios denominados de integrativos. Critérios esses, que foram capazes de atender as relações de interdependência entre os componentes físico-bióticos e socioeconômicos.

No seu trabalho, Oliveira (2011) indicou 7 componentes (indicadores) biofísicos para lhe dar margem às interpretações; são eles: geologia, geomorfologia, cobertura vegetal (estratos), cobertura vegetal (% de ocupação), solos (espessura) e solos (erosão). Com base nesses indicadores, foram constituídos 10 sistemas ambientais que proporcionaram os indicadores biofísicos de desertificação (IBF), classificado em dois grupos índices: muito alto de desertificação e de muito baixo a baixo índice de desertificação.

Com base em Oliveira (2011) registrou-se que os estudos físicos-ambientais têm assumido significativa relevância, pois são usados para estabelecer as diretrizes das políticas de meio ambiente.

O diagnóstico do meio físico apresenta uma síntese dos compartimentos geoambientais e, com isso, embasa as interpretações que dão fundamento a uma análise integrada do ambiente físico-natural e subsídios à políticas capazes de conduzir o ordenamento territorial (OLIVEIRA, 2011).

Os trabalhos apresentados mostram de forma clara a função importante que o diagnóstico socioambiental, ou simplesmente o ambiental, tem para pesquisas, com esses fins. Eles são bases para o entendimento das condições, potencialidades e vulnerabilidades que o meio possui e, portanto, base de entendimento para a elaboração de políticas claras e eficazes sobre o meio ambiente.

Nessa mesma linha diagnóstica, o trabalho de Pavanin e Chuerubim (2013) intitulado de *Geoprocessamento do córrego Vinhedo em Uberlândia (MG)* também se pauta na ação diagnosticadora do ambiente para entender os processos e avanços da urbanização sobre a bacia hidrográfica citada.

De acordo com os autores, o objetivo do trabalho foi, após identificar as características do ambiente, a elaboração da carta imagem e a de uso e ocupação do solo (PAVANIN; CHUERUBIM, 2013).

Alcançado a meta, os pesquisadores constataram através do diagnóstico, que a bacia hidrográfica está amplamente alterada e que ainda sofre com a pressão exercida pelo avanço da urbanização em sua direção. Nesse levantamento, os pesquisadores perceberam que 57,8% da área da bacia hidrográfica é ocupada por áreas edificadas, áreas em construção e pastagem.

Os autores chamam atenção para a importância da pesquisa diagnosticadora e aos resultados encontrados, apostando a necessidade de ação política efetiva com objetivo de diminuir os impactos e tornar mais eficientes as ações de planejamento e organização do espaço.

O artigo apresentado por Teixeira e Romão (2009) trata do levantamento e da análise integrada dos componentes do meio físico da bacia do Ribeirão Extrema em Anápolis-GO. Conforme os autores, esse município foi ocupado durante um período em que não havia preocupação com os danos ambientais e, ao longo do tempo, essa ocupação motivou a ocorrência de vários problemas ambientais como: erosão, assoreamento e inundações.

Para embasar as análises ambientais, os pesquisadores buscaram investigar a relação existente entre os condicionantes do meio físico, a forma como eles estavam sendo utilizados e a ocorrência de processos erosivos lineares na bacia hidrográfica em estudo.

Com esse intuito, os pesquisadores, auxiliados por técnicas de geoprocessamento, análises da morfometria e dados de uso e ocupação dado nesses locais conseguiram identificar e caracterizar os compartimentos da paisagem. A partir dessa caracterização e inter-relações estabelecidas, os compartimentos da paisagem ficaram assim denominados: superfície de cimeira, interflúvios, morrotes, baixas vertentes e planícies fluviais.

Diante desses resultados, a análise integrada da paisagem propiciada pelo diagnóstico ambiental mostrou-se adequada ao ajudar na caracterização de processos erosivos nos compartimentos identificados (TEIXEIRA; ROMÃO, 2009).

Já Martins, Soares e Britis (2002,) apresentaram a importância do diagnóstico ambiental para o processo de investigação da paisagem no artigo intitulado “ *Diagnóstico ambiental no contexto da paisagem de fragmentos de florestas naturais “IPUCAS” no município de Lagoa da Confusão no Tocantins*”.

Os pesquisadores se ocuparam em fazer levantamentos e mapeamentos das feições fisionômicas e dos tipos de uso antrópico da área, e para isso, além dos trabalhos de campo, utilizaram como suporte em geoprocessamento o software IDRISI 2.0.

O interesse pela área de pesquisa foi impulsionado pelo intenso avanço das atividades antrópicas com destaque para agricultura e pecuária, que potencializaram ao longo do tempo, os distúrbios sobre o meio ambiente.

Nos dizeres de Martins, Soares e Britis (2002) as expansões promoveram intensa fragmentação e redução dos ecossistemas florestais e contribuíram para a transformação das paisagens, reduzindo-as a simples fragmentos espalhados pela superfície.

Como resultado do trabalho, o diagnóstico ambiental juntamente com o SIG<sup>5</sup> proporcionou a classificação fisionômica e de uso antrópico de um polígono de 8000 ha, situado dentro da fazenda Lago Verde no município de Lagoa da Confusão, no estado do Tocantins.

Conforme os autores Martins, Soares e Britis (2002), a classificação propiciou a identificação de feições de Varjão (limpo e sujo) totalizando 3.003, 75 ha. Ao ser acrescentado as outras feições, como as Ipucas (1.107,36 ha), floresta ciliar (622,08 ha), cerrado (1.218,24 ha), pastagem natural (166,68 ha), corpos d'água (144,63 ha) e afloramentos rochosos (376,65 ha) no mapeamento, presumiu-se que o ambiente está menos alterado pela atividade antrópica.

No entanto, ainda dentro desses resultados, cerca de 30% (2400 ha) da área representada pelas feições resultantes das ações antropogênicas como estradas, pastagens plantadas e de área desmatada destinada ao desenvolvimento de projetos agrícolas.

No trabalho de Santos (2008) "*Diagnóstico ambiental e uma proposta de uso da bacia hidrográfica do córrego Bebedouro – Uberlândia-MG.*", a pesquisadora também utilizou o diagnóstico ambiental como ferramenta para investigação das características e da situação atual do meio físico na bacia hidrográfica citada com apoio intenso de geoprocessamento e sensoriamento remoto aliado às atividades de campo.

O objetivo da pesquisa se pautou no diagnóstico do meio físico e na formulação de uma proposta de uso do solo mais adequada às características, tanto do meio físico, quanto do socioeconômico. Nesse trabalho, os produtos cartográficos elaborados (fragilidade ambiental,

---

<sup>5</sup> SIG: Sistema de Informação Geográfica

uso recomendado da terra e de cobertura vegetal) foram essenciais para dirimir as orientações para um novo uso da paisagem.

Nas palavras de Santos (2008), o diagnóstico visa ao desenvolvimento sustentável, para prevenção e correção de prováveis impactos ambientais, indesejáveis do ponto de vista econômico, social e ecológico. Os levantamentos realizados, além de ajudar a conhecer o meio natural no seu estágio atual, permitiu caracterizar os diversos graus de perturbação no ambiente e orientar o melhor uso na bacia hidrográfica.

Diante da exposição das pesquisas e trabalhos, anteriormente citados, é possível perceber a relevância do diagnóstico ambiental como subsídio ao conhecimento do estado presente do meio físico, bem como, ser a base para ações de zoneamento e gestão ambiental em escalas distintas.

### **Zoneamento ambiental:**

O zoneamento ambiental é outra ferramenta importante no processo de gestão ambiental e ordenamento do território, com fins a conservação e proteção das áreas, frente ao avanço das ações antrópicas sobre a paisagem.

A sua importância é traduzida na Lei nº 6.938/81 como um dos instrumentos da Política Nacional de Meio Ambiente e, portanto, peça chave na elaboração do escopo de informações socioambientais que possam fomentar uma série de políticas públicas em favor da sociedade e das riquezas naturais remanescentes em diferentes escalas.

Um dos exemplos de pesquisa com essa conotação é o “*Zoneamento ambiental, subsídio ao planejamento no uso e ocupação das terras da Costa do Descobrimento*”, na qual, Amorim e Oliveira (2013) demonstram a sua preocupação com o avanço das atividades antrópicas sobre a região da Costa do Descobrimento e os possíveis impactos que podem ser gerados. O objetivo principal foi a elaboração de um zoneamento geoambiental orientado por uma abordagem sistêmica.

Além disso, chamou a atenção o fato do intenso povoamento da área e da transformação no uso e ocupação das terras sem se considerar as fragilidades ambientais e a falta de estudos integrativos entre os sistemas naturais e antrópicos (AMORIM; OLIVEIRA, 2013).

Para conseguir alcançar o objetivo proposto as autoras desenvolveram um grande trabalho cartográfico com vistas a entender a situação ambiental do lugar. Os mapas desenvolvidos foram: geossistemas (unidades geoambientais), sistemas antrópicos, nível de ocupação, estado ambiental e zoneamento ambiental e funcional. A utilização desses materiais representou grande peso na pesquisa, pois, possibilitaram às mesmas, maior capacidade de observação e investigação quanto ao processo de ocupação e o quanto há de comprometimento da qualidade ambiental do lugar, evidenciando as suas fragilidades.

O trabalho de Zai; Silveira e Sahr (2010) se vale do uso do uso do zoneamento socioambiental como instrumento identificador das características sociais e ambientais do lugar, e também, como uma ferramenta importante no processo da gestão territorial.

O trabalho “*O zoneamento socioambiental como subsídios para o desenvolvimento territorial de pequeno município rural de Mato Rico – Paraná*”, retrata um zoneamento do ambiente, em sua perspectiva social e ambiental e, além disso, os pesquisadores incluíram a variável cultura (origem familiar). O desenvolvimento territorial rural é viável a partir do momento

que as políticas públicas indicadas levem em consideração as variáveis físicas, econômicas e culturais (ZAI; SILVEIRA SAHR 2010).

Com as informações da parte física (relevo e solo), econômicas (uso da terra) e culturais (gênese e distribuição da população), a pesquisa, ao seu fim, revelou 3 grandes zonas socioambientais e 7 subzonas em um produto cartográfico único que servirá como instrumento de gestão e suporte essencial às políticas públicas do município.

Marino e Lehueur (2007) desenvolveram pesquisa na qual o zoneamento geoambiental teve papel ímpar no reconhecimento da paisagem no município de Amontada-CE. No trabalho *“Zoneamento geoambiental no município de Amontada costa oeste do estado do Ceará”* os autores buscaram levantar as características físicas do município com o objetivo de dar suporte ao processo de ocupação do espaço por meio de novas orientações de uso e indicativos de áreas com as suas devidas fragilidades e potencialidades.

Nos dizeres de Marino e Lehueur (2007) a pesquisa seguiu uma linha teórica-metodológica sistêmica, a qual possibilitou uma análise mais intrínseca e esclarecedora da relação de interdependência dos componentes naturais analisados na pesquisa.

Esse trabalho de zoneamento geoambiental levou em consideração o diagnóstico ambiental do município (geologia, geomorfologia, climatologia, hidrologia, solos, vegetação e uso da terra) com o claro objetivo de, através dele, reunir as características necessárias para conhecimento do espaço.

Com base nessa abordagem sistêmica e a partir do levantamento das características ambientais e da individualização espacial (unidades geoambientais), os pesquisadores têm maior habilidade em verificar as interrelações existentes entre esses elementos.

Após o trabalho iniciado com o diagnóstico ambiental, caracterização espacial, correlações, análises e sínteses todas essas fases contribuíram para a elaboração do mapa de unidades geoambientais do município de Amontada.

Esse mapa foi estruturado em categorias espaciais de ambientes naturais seguindo o preconizado por Bertrand (1972). Já o comportamento morfodinâmico de cada categoria do zoneamento seguiu os preceitos de Tricart (1977) chamadas de categorias ecodinâmicas.

De acordo com Marino e Lehueur (2007) o resultado final do trabalho foi considerado satisfatório, pois proporcionou a identificação de 4 categorias de geossistema, 7 categorias de geofácies e apenas 4 de geótopos, de acordo com a classificação de Bertrand (1972).

A pesquisa publicada por De Nardim e Robaina (2010), traz uma síntese da dissertação de mestrado do primeiro autor. Nela, o enfoque também foi dado ao zoneamento geoambiental em bacias hidrográficas no oeste do Rio Grande do Sul.

O *“Zoneamento geoambiental no oeste do Rio Grande do Sul: um estudo em bacias hidrográficas em processo de arenização<sup>6</sup>”* está fundamentado, teórica e metodologicamente, na perspectiva sistêmica, e buscou com isso evidenciar as potencialidades e fragilidades da paisagem de forma sistêmica e integrativa.

Com forte uso de técnicas e o desenvolvimento de atividades em ambientes SIG (SPRING e ARCGIS), intenso uso de imagens e utilização de cartas topográficas (DSG/IBGE, 1977 e 2007) permitiu a elaboração do zoneamento geoambiental; importante ferramenta para o

---

<sup>6</sup> Arenização: Com base em Guerra e Guerra (2001), é um termo proposto por Suertegaray (1987) para caracterizar o processo de formação de areais no sudoeste do Rio Grande do Sul. Para a autora, arenização corresponde ao retrabalhamento de depósitos areníticos (pouco consolidados), ou arenosos (não consolidados), que promove, nessas áreas uma dificuldade de fixação da vegetação, devido à constante mobilidade de sedimentos.

planejamento e ordenamento territorial, seja em escala regional ou local (DE NARDIM E ROBAINA, 2009).

Como resultado, o zoneamento proporcionou a identificação de 6 sistemas e 9 unidades para a área de pesquisa. Os 6 sistemas são áreas hierarquicamente maiores e apresentam condições similares de processo e características ambientais. Já as 9 unidades representam uma subdivisão que se distingue por apresentar processos e características diferentes e uniformes, quando são relacionadas ao uso da terra, processo de erosão e a vegetação atípica dos demais sistemas.

Outro trabalho na linha dos zoneamentos é o apresentado por Robaina et al (2009) com o título de *“Métodos e técnicas geográficas utilizadas na análise e zoneamento ambiental.”* Nesse trabalho, os autores citados têm a preocupação em destacar a importância da fase que precede ao zoneamento: o diagnóstico. Essa investigação de processos e formas vão subsidiar as análises e, posteriormente, os prognósticos e orientações para as ações de planejamento.

Como subsídio metodológico de análise da paisagem, os autores argumentam a favor da teoria sistêmica ou geossistêmica justificando o fato dessas se apresentarem melhor para estudos e pesquisas vinculadas as análises ambientais.

A ideia de hierarquia apresentada pela teoria geossistêmica mostrou-se fundamental para o planejamento regional integrado e interdisciplinar à elaboração do diagnóstico ambiental, sobretudo, aos prognósticos que podem auxiliar no processo de recuperação de áreas degradadas (ROBAINA et al., 2009).

Outra questão levantada pelos pesquisadores foi o papel do geoprocessamento na pesquisa. Nos dizeres de Robaina et al (2009) o geoprocessamento amplia a capacidade de leitura nos estudos ambientais, sobretudo, em pesquisas sobre o zoneamento geoambiental, pois, aumenta as possibilidades de entendimento sobre a relação sociedade e natureza.

No estudo, eles utilizam de informações importantes para o entendimento da paisagem. Chamam de parâmetros, aquelas informações iniciais da investigação do quadro natural; sendo elas: esboço geológico, clima, formas de relevo, rede hidrográfica e solos.

Com base nesses parâmetros, juntamente com as técnicas de geoprocessamento, permitiram a elaboração de um mapa síntese denominado de “mapa geoambiental de São Borja” que esclarece de forma mais interessante e diversificada as unidades geoambientais, seus processos, formas e dinâmicas, potencialidades e fragilidades ambientais, tornando-o um excelente instrumento de suporte à gestão territorial.

### **Educação ambiental para a gestão do meio ambiente**

Nessa parte do trabalho são demonstradas, em síntese, parte de uma produção bibliográfica sobre a educação ambiental em suas interfaces e importância no contexto da gestão ambiental.

Isso se faz necessário por entender que a Educação Ambiental tem papel relevante no contexto das políticas públicas, ultrapassando os limites impostos pela imagem do passado, a qual, a ligava as questões essencialmente ecológicas. Mas não é dessa forma que se trabalha e pesquisa em educação ambiental. As discussões encontram-se baseadas em diversas questões socioambientais na atualidade.

Por isso que, pensar e trabalhar a educação ambiental nos dias de hoje, consiste em, não só, concentrar esforços no âmbito ecológico, mas, além disso, preocupar-se com as questões sociais relacionadas à ação humana no ambiente ecológico. Atentando-se para essa questão é que se percebe o quanto a educação ambiental tem a contribuir para o processo de gestão ambiental do município.

Na tese intitulada “*Por uma educação ambiental: O Parque do Sabiá, em Uberlândia, MG*”, Colesanti (1994) trata a sua inquietação com os espaços livres da cidade e busca entender a relação dos cidadãos com o Parque do Sabiá. Além disso, no desenrolar da pesquisa, ela teve a preocupação de indicar proposições para uma relação melhor entre os sujeitos/frequentadores com o parque, objeto de seu estudo.

No decorrer de sua pesquisa, chama a atenção para o papel da Educação Ambiental, sobre a importância dos espaços livres na cidade, dando respaldo ao papel relevante que eles possuem no trato socioambiental.

Colesanti (1994) destaca que os espaços livres desempenham papéis singulares para a melhor qualidade de vida dos habitantes. Afirma que,

Os espaços livres podem ter várias funções, tais como fornecer iluminação e ar aos edifícios altos situados no centro da cidade e perspectivas e vistas do contorno urbano, aliviando os cidadãos do sentimento de aglomeração e opressão física; dar oportunidade ao cidadão para satisfazer suas necessidades de ocupação do tempo livre quer física, psicológica ou social; e propiciar que áreas com características únicas possam ser preservadas (COLESANTI, 1994, p.81)

Esses espaços revelam-se como ambientes específicos de confraternização entre as pessoas e dessas com a natureza remanescente. São lugares para descanso, contemplação, práticas esportivas etc., no entanto, esses espaços livres não possuem as mesmas características e funções. Por se localizarem em diversos pontos de uma cidade, seria importante a participação pública, no que diz respeito ao tipo de espaço livre que será adotado em dado lugar.

Quase todas as cidades brasileiras possuem praças, ruas arborizadas, parques e outros espaços públicos de tamanho, forma e características variáveis onde a população pode desfrutar momentos de lazer e apreciar a estética da natureza. Poucas, porém, têm organizado estes lugares públicos de modo que não sejam apenas mais uma coleção avulsa de espaços abertos ao ar livre. Para tanto é necessário que estes espaços sejam abordados de forma integrada no planejamento urbano, merecendo uma atenção especial dos planejadores quanto à sua utilização pela população. Cada um destes espaços livres deve contar com um projeto próprio que atenda às características específicas do local onde estão inseridos (COLESANTI, 1994, p.84).

Os espaços livres devem ser valorizados como os lugares onde as pessoas se encontram para discutir, aprender, divulgar, e descansar e até trabalhar. O poder público é o agente que libera as intervenções no espaço, e esse quando transformado não dedica espaço necessário para formação de áreas livres. O planejamento urbano e ambiental de uma cidade deve contar com a produção do espaço contemplando os espaços livres como um critério para valorização das terras do poder municipal e, sobretudo, para melhorar a qualidade de vida das pessoas.

No artigo “*Educação Ambiental, qualidade de vida e sustentabilidade*” Pelicioni (1998) desenvolveu um texto argumentativo sobre a questão ambiental esclarecendo os termos educação ambiental, qualidade de vida e sustentabilidade. Em princípio, a autora evidencia a educação ambiental como elemento essencial e, desempenha papel importante na formação e transformação da sociedade e de seu “*status quo*”.

Após apresentar outros argumentos de autores sobre a educação ambiental, Pelicioni (1998, p.22) destaca que o objetivo da (EA) é “formar a consciência dos cidadãos e transformar-se em filosofia de vida de modo a levar a adoção de comportamentos ambientalmente adequados, investindo nos recursos (sic) e processos ecológicos do meio ambiente. A educação ambiental deve necessariamente transformar-se em ação.”

Posteriormente, sobre qualidade de vida, Pelicioni (1998, p.22) registra que “a qualidade de vida reflete a percepção dos indivíduos de que suas necessidades estão sendo satisfeitas e que eles não têm negadas oportunidades para atingir a felicidade e a plenitude, com relação ao status físicos de saúde ou as condições sociais e econômicas.”

Ainda sobre a qualidade de vida, a autora aposta que:

Uma nova visão do mundo está aos poucos se estruturando como uma proposta de estilo de vida, caracterizada pela recusa ao materialismo e consumismo exacerbados (sic) e por um progressivo deslocamento de Ter para o Ser. Uma moderna cultura urbana que privilegia a troca de experiências individuais e a atmosfera espiritual vivenciada por novos valores, novos significados e laços com o ambiente da vida cotidiana (PELICIONI, 1998,p.25).

Mais adiante a autora discute sobre a sustentabilidade e coloca no texto várias opiniões de pesquisadores que argumentam sobre esse tema dando suas definições e demonstrando uma preocupação sobre o que deve ser essa sustentabilidade.

Entre esses autores destaca-se as palavras de Diegues (1992 apud PELICIONI, 1998, p.27) que registra:

A conceituação de sociedades sustentáveis, está se formando e exige a elaboração de novos paradigmas, se baseia na necessidade de se manter a diversidade ecológica, social e cultural dos povos, das culturas e modos de vida com opções econômicas e tecnológicas diferenciadas voltadas principalmente para o desenvolvimento harmonioso das pessoas e de suas relações com o conjunto do mundo natural.

Espinosa (1993 apud PELICIONI, 1998, p.26) mostra preocupação com a implantação desse desenvolvimento sustentável quando escreve que “os esforços para operacionalizar o desenvolvimento sustentável na escala (sic) planetária, são dificultados não apenas pela complexidade do tema, mas, também, pelos interesses estratégicos e econômicos ligados ao assunto.”

De acordo com Pelicioni (1998, p.29) “a educação ambiental em todos os níveis tem procurado desempenhar esse difícil papel resgatando valores como o respeito à vida e à natureza, entre outros de forma a tornar a sociedade humana mais justa e feliz.”.

Outro trabalho que trata de educação ambiental é o realizado por Loureiro (2004) “*Educar, participar e transformar em educação ambiental*” que, em suma, trata da importância da abordagem ambientalista e emancipatória, direcionada para o exercício pleno da cidadania, na problematização e transformação das condições de vida e na ressignificação de nossa inserção no ambiente.

É um texto que aborda a questão da educação como instrumento transformador. E que gera riquezas pessoais e coletivas, pelo fato do cidadão poder aprender mais para conhecer; e conhecer mais para se sentir motivado a aprender.

Loureiro (2004,p.18) afirma que “ educar é promover uma racionalidade dialógica, comunicativa, emancipatória, não ignorando o vetor racional instrumental da educação, mas subordinando-o ao primeiro.”

Essa ação de educar é promover a emancipação, a autonomia, a participação. Uma pessoa que sabe o seu papel dentro da coletividade entende que a sua participação está associada muito mais do que simplesmente fazer parte de algo.

No que se refere a participação, Loureiro (2004, p.18) coloca que essa “participação significa o exercício da autonomia com responsabilidade, com a convicção de que a nossa individualidade se completa na relação com o outro no mundo, em que a liberdade individual passa pela liberdade coletiva.”

Loureiro (2004, p.19) mostra que “em processos educativos participativos não há uma única relação adequada, mas relações possíveis em determinados contextos, ou seja, territórios organizados culturalmente com uma história social a ser conhecida.” A finalidade educativa cidadã tem na transformação social, articulando a dimensão ética e reflexiva ao agir, uma intenção intrínseca (LOUREIRO, 2004, p.19).

No artigo “*Educação e meio ambiente - transformando a práticas.* ” o autor Pedro Jacobi traz as argumentações que nutrem um pensamento sobre mudanças. Essas mudanças passam, inicialmente, pela aproximação e divulgação do conhecimento (informação) e, a formação de sujeitos capazes de contribuir para a transformação de realidades.

De acordo com esse contexto, o referido autor argumenta o seguinte:

A produção de conhecimento deve necessariamente contemplar as inter-relações do meio natural com o social, incluindo a análise dos determinantes do processo, o papel dos diversos atores envolvidos e as formas de organização social que aumentam o poder das ações alternativas de um novo desenvolvimento, numa perspectiva que priorize um novo perfil de desenvolvimento, com ênfase na sustentabilidade socioambiental (Jacobi, 2004, p.29).

A educação ambiental tem papel relevante quando abarca as questões socioambientais. E dessa forma, é necessário que ela contribua mais na formação de interlocutores que consigam ver mais além.

É importante educar a população para que conheça e tenha consciência de suas condições de vida e, conseguir reverter determinadas realidades. Nesses termos, a prática da educação ambiental contribui para a mudança de foco; deixa de priorizar a visão ecológica, e aproveita dessa nova atitude para implementar a perspectiva socioambiental na qual, o homem – como agente de mudanças - pode promover o conhecimento e a informação para outros enxergarem o seu “*status quo*”.

Jacobi (2004, p.29) afirma que:

a educação deve se orientar de forma decisiva para formar as gerações atuais não somente para aceitar a incerteza e o futuro, mas para gerar um pensamento complexo e aberto às indeterminações, às mudanças, à diversidade, à possibilidade de construir e reconstruir num processo contínuo de novas leituras e interpretações, configurando novas possibilidades de ação.

A tão almejada sustentabilidade ambiental só poderá acontecer quando todos conseguirem entender que é necessário investir na qualidade da sua relação com o ambiente. Essa situação terá o seu início de concretização, quando percebermos uma profunda diferença no ato de governar, na forma de divulgação da informação e, na maneira como a sociedade participa das

decisões. Essas novas práticas têm na sua base, uma mudança na forma de educar as pessoas, não educar somente para a aprendizagem, mas, para a vida e o seu cotidiano.

“Torna-se cada vez mais necessário consolidar novos paradigmas educativos centrados na preocupação por iluminar a realidade a partir de outros ângulos, e isto supõe a formulação de novos objetos de referência conceituais e principalmente a transformação de atitudes (JACOBI, 2004, p.32)”.

Na perspectiva de educação para a gestão ambiental, a tese de Prieto (2012) trata do resgate da experiência (teoria, informação, formação e atitudes) na Universidade Federal de Uberlândia (UFU) e, sobre a implantação de uma política ambiental mais proativa, saindo das discussões teóricas da academia, que por vezes se perdem; para implementar discussões e ações de planejamento ambiental em prol da sustentabilidade do meio ambiente no âmbito da IES<sup>7</sup>.

No seu trabalho, carregado de informação sobre a história ambiental da universidade, Prieto (2012, p.107) já destaca, que “a primeira iniciativa em termos de gestão ambiental na UFU foi, nos anos de 1994 e 1995, com a realização de um concurso para confecção de coletores para separação do lixo da universidade, dentro de um programa chamado de Campus Vivo.”

Outro momento da Universidade Federal de Uberlândia dentro da construção do seu histórico de gestão ambiental foi retratado, de acordo com Prieto (2012, p. 108) que:

nos anos de 2007 e 2008, a UFU criou o Centro de Meio Ambiente e Sustentabilidade (CEMAS) vinculado à Pró-Reitoria de Extensão, Cultura e Assuntos Estudantis. O centro é um colegiado deliberativo, consultivo e de assessoria, de caráter transdisciplinar, integrador das atividades de ensino, pesquisa e extensão entre as Unidades Acadêmicas da UFU, bem como entre a UFU e a sociedade, relativas ao meio ambiente, sustentabilidade e qualidade de vida.

---

<sup>7</sup> IES: Instituição de Ensino Superior

Percebeu-se aí uma busca pela discussão, não somente o embate de ideias, mas uma discussão que proporcionasse ações concretas e de maneira democrática com os diversos setores da universidade e da sociedade em geral.

Em 2010, a UFU, iniciou o planejamento do seu novo câmpus na cidade de Uberlândia – o Câmpus Glória- um projeto arrojado e inovador que compreendeu a elaboração do Plano Diretor para uma área de quase 3 milhões de metros quadrados e a implementação dos primeiros prédios acadêmicos e administrativos (PRIETO, 2012,p.109).

Prieto (2012, p.111) destacou também que em “2011, foi iniciado o processo de criação da Diretoria de Sustentabilidade Ambiental, junto a Prefeitura Universitária, responsável pelo planejamento e execução de ações ambientais no âmbito da gestão universitária (...)”.

A infraestrutura de um órgão público, como a UFU, foi tomando corpo ao longo de vários projetos durante a sua história. A própria diretoria de sustentabilidade ambiental, citada anteriormente, foi instituída em 2011, e com bastante trabalho, hoje simboliza uma estrutura que organiza e gerencia a política de sustentabilidade na instituição.

No entanto, vários órgãos públicos, não têm sequer uma secretaria ou diretoria de meio ambiente. E quando a possuem, não tem a infraestrutura física e de pessoal em número satisfatório. Por outro lado, ter servidores, estrutura de trabalho (veículos, computadores, *softwares* e treinamento etc) não são garantia de cumprimento das atividades de trabalho. É necessário a motivação para ações que visem a sustentabilidade. É imprescindível o envolvimento dos agentes nesse processo.

No seu livro “*Introdução à gestão ambiental pública*”, Quintas (2006, p.8) afirma que:

como se isso não bastasse, há situações onde também os órgãos públicos não se entendem: é o chamado “*jogo de empurra*”. Um órgão, quando é cobrado para tomar determinada providencia, diz que tal assunto é de competência do outro que, por sua vez, discordando ou alegando falta de condições, “*passa o problema para frente*”, ou “*senta em cima*” ou, ainda, devolve a “*batata quente*” ao remente.

Cabe referenciar aqui que a obra citada anteriormente é resultado das experiências do autor e de outros servidores, como educadores ambientais do IBAMA, espalhados pelo Brasil. A publicação da referida obra decorreu da demanda solicitada por órgãos públicos como o IBAMA<sup>8</sup> e outros bem como, entidades da sociedade civil no intuito de aproveitá-lo para cursos e ações de capacitação. Quintas (2006, p.20) destacou que:

o meio natural e meio social são faces de uma mesma moeda e assim indissociáveis. Na medida que, o ser humano é parte integrante da natureza, e ao mesmo tempo ser social e, por consequência, detentor de conhecimentos e valores socialmente produzidos ao longo do processo histórico, tem ele o poder de atuar permanentemente sobre sua base natural de sustentação, alterando suas propriedades, e sobre o meio social provocando modificações em sua dinâmica.

De acordo com o citado acima, a questão ambiental fica bastante evidenciada. A complexidade dessa relação destaca o homem como o ser social que, enquanto exerce esse papel motiva as ações que mudam e alteram todas as propriedades da natureza. É em razão desse papel social que o homem materializa relações e torna a natureza submissa aos seus interesses econômicos.

A concepção de que a questão ambiental diz respeito à relação homem-natureza não é suficiente para direcionar um processo de análise e reflexão que permita compreensão deste relacionamento em toda a sua complexidade. É necessário, ainda, assumir-se que a construção do conhecimento sobre esta relação se realiza sob a ótica dos processos que ocorrem na sociedade. Isso significa que a chave do entendimento da problemática ambiental está no mundo da cultura, ou seja, na esfera da totalidade da vida em sociedade. É nesse contexto que surge a necessidade de se praticar a Gestão Ambiental Pública (QUINTAS, 2006, p.21).

E como todos sabem é complicado estabelecer regras para uma sociedade que tem interesses divergentes. Todos desejam uma vida digna e saudável. Somos sabedores que é necessário a utilização dos recursos naturais para fundamentar essa qualidade de vida tão almejada. No entanto, os interesses são muitos e diferentes.

---

<sup>8</sup> IBAMA: Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis

De acordo com Quintas (2006, p.29) “na vida prática, o processo de apropriação e uso dos recursos ambientais não acontece de forma tranquila. Há interesses e conflitos (potenciais ou explícitos) entre atores sociais, que atuam de alguma forma sobre os meios físico-natural e construído, visando ao seu controle ou à sua defesa e proteção”.

Nesse contexto, o Poder Público é o maior responsável pela proteção dos bens naturais. É justamente ele, juntamente com a legislação ambiental, que irá avaliar as diversas situações, no afã de não prejudicar o meio ambiente em favor de interesses puramente econômicos de determinada parcela da sociedade.

Gestão ambiental, portanto, é vista aqui como o processo de mediação de interesses e conflitos (potenciais ou explícitos) entre atores sociais que agem sobre os meios físico-natural e construído, objetivando garantir o direito ao meio ambiente ecologicamente equilibrado, conforme determina a Constituição Federal (QUINTAS, 2006, p.30).

O autor *op.cit.* alerta o seguinte:

a prática da gestão ambiental não é neutra. O Estado, ao tomar determinada decisão no campo ambiental, está de fato definindo quem ficará, na sociedade e no país, com os custos e quem ficará com os benefícios advindos da ação antrópica sobre o meio físico-natural ou construído. Daí a importância de se praticar uma gestão ambiental participativa. Somente assim é possível avaliar custos e benefícios de forma transparente (QUINTAS, 2006, p.31).

Dessa forma, a educação ambiental crítica, transformadora e emancipatória permite tanto a população entender mais e melhor sobre os custos que ela pode vir a arcar com suas intervenções no meio ambiente, como das vantagens que ela pode obter.

Além disso, como um instrumento de gestão, pode auxiliar também aqueles que estão na função pública de gestores, a tomar decisões mais coerentes e transparentes sobre uma realidade local que é multidisciplinar.

### **3)Metodologia:**

#### **3.1) Fundamentação teórica:**

##### **Sobre a análise ambiental integrada: uma concepção sistêmica**

Uma pesquisa que busca conhecer a Natureza de um dado lugar deve investir esforços no diagnóstico dos elementos que a compõem. Não somente pela caracterização em si, mas pela averiguação de suas condições atuais que formam o conjunto do ambiente ou da paisagem analisada.

A paisagem, nas palavras de Vieira (2011, p.10) “é um legado dos processos fisiográficos e biológicos e dos processos históricos de produção societária. A paisagem é uma ordem e desordem convivendo dialogicamente. É a natureza na dimensão social e a sociedade numa dinâmica natural”.

Quando se toca nesse termo (paisagem), entende-se que a ele estão associados não somente os elementos da Natureza que configuram o ambiente – a parte ecológica- mas, em um contexto mais amplo, considerando o elemento humano como agente de mudanças que promove alterações, impactos (positivos e negativos) e faz desse ambiente um espaço ecológico e também social (meio ambiente).

Rodriguez, Silva e Cavalcanti (2007, p.41) colocam “que o princípio filosófico sistêmico constitui um importante aspecto da metodologia filosófica que organizadamente pertence a dialética materialista. O enfoque sistêmico comporta, assim, a base científica da análise geoecológica da paisagem.”

Os pesquisadores ainda colaboram argumentando que:

Especificamente, a concepção sistêmica consiste em uma abordagem em que qualquer diversidade da realidade estudada (objetos, propriedades, fenômenos, relações, problemas, situações, etc) pode-se considerar como uma unidade (um sistema) regulada em um ou outro grau que se manifesta mediante algumas categorias sistêmicas, tais como: estrutura, elemento, meio, relações, intensidade, etc (Rodríguez, Silva e Cavalcanti, 2007, p.41).

Essa concepção sistêmica na Geografia tem o seu pressuposto calcado na Teoria Geral dos Sistemas (General Systems Theory) em trabalhos de Defay (1929) e a Bertalanffy (1932) dedicados a Termodinâmica e a Biologia (CHRISTOFOLETTI, 1979, p.XI).

Christofoletti (1979, p.XI) redigiu que “a aplicação da teoria dos sistemas aos estudos geográficos serviu para melhor focalizar as pesquisas e para delinear com maior exatidão o setor de estudo desta ciência, além de propiciar oportunidade para reconsiderações críticas de muito de seus conceitos.”

Essa teoria de análise possibilitou maior compreensão sobre o funcionamento da paisagem e de suas unidades. Demonstrou que ela deve ser encarada como um conjunto de elementos que estão em funcionamento, que existe uma harmonia no conjunto; em que as partes ou elementos se associam para manter um equilíbrio dentro da unidade.

Para Christofoletti (1979, p.1) “o conjunto encontra-se organizado em virtude das inter-relações entre as unidades, e o seu grau de organização permite que assumam a função de um todo que é maior que a soma de suas partes”. Os sistemas são organizados com os seguintes componentes, conforme Christofoletti (1979), no quadro 1:

QUADRO 1- COMPONENTES DE UM SISTEMA

Componentes de um sistema	Características
Elementos ou unidades	Esses representam as partes componentes do sistema.
Relações	Esses elementos encontram-se inter-relacionados, dependentes uns dos outros, por meio de ligações denominadas de <b>fluxos</b> .
Atributos	Refere-se as qualidades que se atribuem aos elementos ou ao sistema, com objetivo de caracterizá-los. De acordo com o sistema pode-se escolher algumas qualidades para melhor descrever as suas partes. Essas características podem ser referentes ao comprimento, área, volume, características da composição, densidade dos fenômenos observados e outros.
Entrada ( <i>input</i> )	É constituída por aquilo que o sistema recebe. Cada sistema é alimentado por determinados tipos de entradas. Ex: A Terra que recebe energia solar ou, um rio que recebe água e sedimentos fornecidos pelas vertentes.
Saída ( <i>output</i> )	As entradas recebidas pelo sistema sofrem transformações em seu interior e, depois, são encaminhadas para fora. Todo produto fornecido pelo sistema representa um tipo de saída.

FONTE: CHRISTOFOLETTI, A. (1979, p.2)

Organização: Silva, J.B. (2015)

De acordo com Rodriguez, Silva e Cavalcanti (2007, p.43), “existem duas grandes interpretações sobre a concepção sistêmica, a visão metafísica e a visão dialética.”

Seguindo essa argumentação os autores Rodriguez, Silva e Cavalcanti (2007, p.43) colocam que “a visão metafísica interpreta de forma mecanicista a noção de sistema. A visão dialética permite compreender qualquer objeto -seja a paisagem ou o meio ambiente como uma totalidade ambiental- desde uma posição integrativa e sistematizadora.”

Rodrigues (2001, p.72) coloca que:

a noção de paisagem em Geografia Física, apesar de ter sofrido inúmeras remodelações e adquirido diversas concepções, tem como suporte lógico a teoria geral dos sistemas. A abordagem ecodinâmica de Tricart (1977), ou os próprios esquemas de classificação propostos por Sochava (1977, 1978) e por Bertrand (1972), inclui-se nessa lista, assim como os preceitos de Hack (1960) na Geomorfologia, quando aprofunda a idéia de equilíbrio na natureza e da existência de ajustes recíprocos entre sistemas, subsistemas e entre suas variáveis.

Nessa perspectiva de “ajustes recíprocos entre sistemas”, o que se pode perceber aí é a interconexão ou um processo dinâmico de ligação entre as unidades e seus elementos. A formação de conjuntos (sistemas ambientais) que nos permita entender a teoria sistêmica em Geografia de uma maneira fundamentada sob um viés dialético e dinâmico, em que as ações humanas ou da própria Natureza vão gerar produtos (respostas) para os próprios sistemas e aos seus elementos.

Nesse contexto dinâmico e dialético da visão sistêmica, Rodrigues (2001, p.75) afirma que “uma das saídas para se trabalhar ou identificar unidades de planejamento físico-territorial nas experiências brasileiras, têm sido a abordagem morfodinâmica de Tricart (1977), “prima-irmã” da teoria dos geossistemas”.

Em outras palavras, a autora op.cit (2001, p.75) ainda reforça que o trabalho de Tricart (1977) e Tricart & Killian (1979) “(...) vem subsidiando uma série de avaliações ambientais no Brasil, na medida em que também possibilitam a identificação de unidades territoriais com dinâmicas semelhantes, passíveis de classificações diversas em processos de planejamento territorial (...) e de utilização em instrumentos de gestão ambiental”.

Com base nos argumentos colocados no presente texto, a pesquisa em questão utilizará dos pressupostos do trabalho de Tricart (1977) para identificar com mais detalhe as unidades de paisagem e, também, na orientação das análises ambientais para o município de Veríssimo-MG. Dessa forma, elas poderão contribuir para facilitar a interpretação da dinâmica da paisagem local e ajudar na construção de um processo de gestão ambiental melhor ordenado para o município.

## Os Meios Ecodinâmicos e a análise ambiental integrada de Tricart (1977)

Conforme Tricart (1977, p.32) registrou “O conceito de unidades ecodinâmicas é integrado no conceito de ecossistema. Baseia-se no instrumento lógico de sistema e enfoca as relações mútuas entre os diversos componentes da dinâmica e os fluxos de energia/matéria no meio ambiente.”

A metodologia empregada por Tricart (1977, p.31) nos seus estudos ecodinâmicos, “é baseada no estudo da dinâmica dos ecótopos<sup>9</sup>, que chamaremos de ecodinâmicas. A dinâmica do meio ambiente dos ecossistemas é tão importante para a conservação e o desenvolvimento dos recursos ecológicos quanto a dinâmica das próprias biocenoses<sup>10</sup>”.

Simplesmente descrever fisiograficamente a paisagem não basta; é necessário buscar enxergar as interrelações existentes entre os elementos da paisagem e é importante entender a dinâmica da Natureza estudada, compreender que essas interações são relevantes para se estabelecer uma melhor alternativa a exploração dos recursos ecológicos. Nessa linha de entendimento, Tricart classificou os “meios ambientes” em três categorias: os meios estáveis, os meios *intergrades* e os meios fortemente instáveis.

No quadro 2 registrou-se, em síntese, os elementos característicos de cada classificação ecodinâmica dos “meios ambientes” conforme Tricart (1977).

---

<sup>9</sup> Ecótopo: É o lugar onde encontra vida. Região que apresenta regularidade nas condições ambientais.

<sup>10</sup> Biocenose: Conjunto de seres vivos que vivem em equilíbrio num mesmo biótopo.

QUADRO 2- CLASSIFICAÇÃO E CARACTERÍSTICAS DOS "MEIOS AMBIENTES"

<b>Classificação ecodinâmica dos “Meios Ambientes”</b>	<b>Características básicas</b>
<b>Os meios estáveis</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- O modelado evolui lentamente; dificilmente perceptível;</li> <li>- Processos mecânicos atuam pouco e de modo lento;</li> <li>- O sistema morfogenético não comporta paroxismos violentos que resultem em catástrofes;</li> <li>- Dissecção moderada, sem incisão violenta dos rios, sem sapeamentos vigorosos dos rios, e vertentes de lenta evolução;</li> <li>- Cobertura vegetal suficientemente fechada para opor um freio eficaz ao desencadeamento dos processos mecânicos da morfogênese;</li> <li>- Ausência de manifestações vulcânicas suscetíveis de desencadear paroxismos morfodinâmico de aspectos mais ou menos catastróficos.</li> <li>- Regiões em estado de Fitoestasia.</li> </ul>
<b>Os meios <i>intergrades</i> (transição)</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Morfogênese e pedogênese atuantes de maneira concorrente no meio;</li> <li>- A cobertura vegetal no balanço pedogênese/morfogênese assume grande importância;</li> <li>- Esses meios são delicados e suscetíveis a fenômenos de amplificação, podendo se transformar em meios instáveis;</li> <li>- A preocupação principal deve ser a de facilitar a manutenção da vegetação;</li> <li>- É um ambiente que requer cuidados. Remete a implantação de ações estabilizantes (obras) para conter o avanço da instabilidade das vertentes.</li> </ul>
<b>Os meios Fortemente instáveis</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- A morfogênese é o elemento predominante da dinâmica natural;</li> <li>- A dinâmica natural sofre forte influência da geodinâmica interna, particularmente, o vulcanismo;</li> <li>- Alta presença da ação antrópica promovendo a morfogênese;</li> <li>- Forte presença da erosão (feições erosivas)</li> <li>- Presença das <i>bad-lands</i> (ravinamentos);</li> <li>- Predominância do escoamento difuso;</li> </ul>

FONTE: TRICART, J. (1977)

Organização: Silva, J.B. (2014)

## **A fragilidade ambiental na perspectiva de Ross (1993)**

Analisar a paisagem é uma tarefa instigante. Descobrir as formas e métricas são passos iniciais para o entendimento de sua natureza. Mais que isso, é chave para orientar a sua ocupação, importante para o planejamento e organização do espaço. Analisar a paisagem é procurar potenciais, mas, sobretudo, identificar fragilidades.

Ross (1993, p. 64) registrou que:

Dentro desta perspectiva de planejamento econômico e ambiental do território, quer seja ele, municipal, estadual, federal, bacia hidrográfica, ou qualquer outra unidade, é absolutamente necessário, que as intervenções humanas sejam planejadas com objetivos claros de ordenamento territorial, tomando-se como premissas a potencialidade dos recursos naturais e humanos e as fragilidades dos ambientes.

Seguramente, as atividades humanas devem estar sustentadas em parâmetros de referência para as suas ações no meio ambiente. Avaliar a condição ambiental de um espaço é relevante para que as intervenções humanas possam efetivamente se precaver quanto ao surgimento de impactos negativos sobre o ambiente.

Do ponto de vista ecológico, o estado natural é o melhor para a manutenção das relações sistêmicas existentes nos geossistemas. No entanto, para atender necessidades sociais e econômicas, a ação humana tem importante força no sentido de conseguir alterar substancialmente os elementos naturais dos ambientes. Essas intervenções podem expor fragilidades que dificilmente podem ser revertidas ou amenizadas.

Silva e Souza (2013, p.138) colocam que “a alteração indiscriminada do meio biofísico para atender as necessidades socioeconômicas, sem obedecer aos parâmetros de planejamento ambiental, tem implicado na perda da biodiversidade nas mais variadas escalas geográficas.”

Corroborando Amaral e Ross (2009, p.60) destacam que “ [...] acredita-se que todo planejamento deva considerar as potencialidades dos recursos naturais, mas, sobretudo, as fragilidades diante das diferentes intervenções antrópicas na natureza. ”

Com base no exposto, Ross (1993) publicou o artigo “Análise empírica da fragilidade dos ambientes naturais e antropizados” que contribui favoravelmente para a interpretação das relações sistêmicas do ambiente e a sua qualidade ambiental. Para esta pesquisa, os seus argumentos contribuíram ainda mais para refinar a interpretação da qualidade ambiental, buscando dar destaque maior para a fragilidade dos ambientes.

A sua metodologia tem como base o conceito das Unidades Ecodinâmicas de Tricart (1977) que, em síntese, mostra que as relações ecológicas dos ambientes estão funcionando em perfeito equilíbrio dinâmico, ou seja, essas unidades são ambientes que permitem troca de energia e matéria de forma equilibrada.

Para Ross (1993, p.65) “esse equilíbrio, entretanto é frequentemente alterado pelas intervenções do homem nas diversas componentes da natureza, gerando estado de desequilíbrio temporários ou até permanentes. ”

Com vistas a qualificar os ambientes diante do seu grau de maior ou menor estabilidade, Ross (1993) trabalhou com dois conceitos importantes para sua avaliação, estabilidade e a instabilidade proposto por Tricart (1977).

Assim, para que esses conceitos pudessem ser aproveitados como subsídios para o planejamento ambiental, Ross (1993) ampliou-os para o seguinte, conforme mostra o quadro 3.

QUADRO 3-CONCEITOS DE CLASSIFICAÇÃO DA FRAGILIDADE DOS AMBIENTES, ROSS (1993)

<b>Denominação do Ambiente</b>	<b>Grau de fragilidade</b>
Unidade Ecodinâmica estável ou Instabilidade potencial qualitativamente previsível	Em equilíbrio dinâmico
Unidade Ecodinâmica instável ou de instabilidade emergente	Muito fraca a Muito Forte
Unidade Ecodinâmica de instabilidade potencial ou de instabilidade emergente	Muito fraca a Muito Forte

Org.: Silva, J.B. 2015

Para dar suporte a essas qualificações a análise empírica necessita de levantamento de dados sobre o relevo, solo, uso da terra/cobertura vegetal e do clima. Esses conceitos demonstrados no quadro anterior foram aproveitados para ajudar na interpretação dessa fragilidade nas UGF's de Veríssimo.

### 3.2) Procedimentos Metodológicos

Os procedimentos metodológicos são as técnicas e as habilidades, das quais o pesquisador se serve para promover dinâmica à pesquisa, ou seja, para buscar alcançar os objetivos propostos.

Marconi e Lakatos (2013, p.111) colocam que essas técnicas são o “conjunto de preceitos ou processos de que se serve uma ciência; são também, a habilidade para usar esses preceitos ou normas, na obtenção de seus propósitos. Correspondem, portanto, à parte prática de coleta de dados.”

A presente pesquisa tem como base de seus procedimentos a coleta de dados de forma direta. Essa forma, de acordo com Marconi e Lakatos (2013, p.111) se subdivide em duas maneiras, sendo: observação direta intensiva e observação direta extensiva.

O nosso trabalho, portanto, vai ao encontro das características da observação direta intensiva que, através da técnica e do exercício da observação nos permite utilizar os sentidos na obtenção de determinados aspectos da realidade. Dessa forma, não implica somente em ouvir ou ver, mas, resulta na averiguação dos fatos ou fenômenos que se deseja estudar (MARCONI E LAKATOS, 2013).

Diante do exposto, no presente espaço, serão feitos os esclarecimentos necessários sobre os procedimentos delineados na pesquisa. Inicialmente, este trabalho envolveu um levantamento de dados (meio físico) em um contexto regional, na qual, Veríssimo-MG está inserido. Depois, esse levantamento passa a ser de caráter local.

Esse levantamento sempre é importante para a pesquisa, pois se promove uma busca de informações e estruturação de um banco de dados extenso, formado a partir de investigação indireta, que abrange a pesquisa documental, bibliográfica e posterior confirmação em campo. Essa forma de pesquisa se resume na leitura de livros, artigos, teses, mapas e dicionários relacionados com as temáticas interessantes ao seu desenvolvimento.

A grosso modo, essa pesquisa, esteve estruturada na investigação de informações sobre o meio físico em contexto regional e local, levantamento fotográfico, trabalhos de campo, leituras diversas e produção de material cartográfico.

Para elaboração dos mapas de declividade, hipsométrico utilizou-se a imagem de elevação SRTM 1 Arc-Second Global que pode ser encontrada no site: <http://earthexplorer.usgs.gov/>. Essa imagem possui as seguintes informações técnicas (quadro 4):

QUADRO 4- ESPECIFICAÇÕES DA IMAGEM SRTM

Especificações do produto (imagem)	
Projeção	Geográfica
Datum Horizontal	WGS84
Datum Vertical	EGM96 (Terra Gravitacional Model 1996)
Unidades Verticais	Medidores
Resolução espacial	1 arco-segundo para a cobertura global (30 m).
Tamanho do Raster	1 Telhas Graus ( <i>degree tiles</i> )
C-BandWavelength	5,6 cm

Fonte: <http://earthexplore.usgs.gov/>  
Org. Silva, J.B (2014).

As informações vetoriais que representam o município, cidades, rodovias e a divisão dos estados foram importadas do site do IBGE *Downloads*, cito: [http://downloads.ibge.gov.br/downloads\\_geociencias.htm](http://downloads.ibge.gov.br/downloads_geociencias.htm). Essas informações vetoriais também foram utilizadas para a elaboração do mapa de localização do município.

O procedimento para extração das curvas de nível seguiu os passos seguintes no SIG ArcGis® 10.1 *ArcTool Box => Spatial Analyst tools => surface => Contour*. A partir desses comandos, foi estabelecida a equidistância de 50 metros que é compatível com a escala original de 1:100.000.

É necessário salientar que a escala adotada para a pesquisa será a mesma encontrada na carta topográfica do IBGE, Folha SE-22-Z-D-VI, 1:100.000 e Datum (SAD69). Os produtos gerados foram plotados em folha do tamanho A1 e somente o mapa das Unidades Geodinâmicas e Fragilidade foi plotado em folha A0. Todos os materiais cartográficos da pesquisa manterão a escala original.

A escolha dessa escala se deve ao fato de não existir material em escala de detalhe para ser utilizado. Como a pesquisa aqui se refere ao município e a sua gestão ambiental, a escala 1:100.000 atende e serve para orientar ações de ordenamento generalizado e identificar tipos de uso. Para ações de maior precisão, o trabalho deve ser feito com base em bacias hidrográficas, para as quais a escala pode ser revista e ajustada aos objetivos do trabalho.

No que se refere a elaboração do mapa hipsométrico, as classes foram geradas utilizando como orientação as curvas de nível extraídas da imagem SRTM (quadro 1) no ambiente ArcGis® 10.1. Para o georreferenciamento da imagem, obteve-se 45 pontos de controle com erro quadrático de 0,87 pontos.

Para execução desse produto, os passos remetem a utilização da ferramenta no ambiente ArcGis a saber: *Create TIN from feature* que posteriormente é visualizada na extensão *3D Analyst Tools*. Essa extensão segue uma lógica de triangulação do terreno, o que constitui um modelo tridimensional das classes hipsométricas dos pontos mais elevados aos menos elevados. Essa variação ocorreu cerca de 350 a 980 metros para o município.

O mapa de declividade (°) utilizou a mesma base SRTM. A imagem foi trabalhada no ArcGis® 10.1, a partir do comando *ArcTool Box => Spatial Analyst tools => Surface => Slope*. O produto foi gerado em graus.

Posteriormente, esses valores de declividade foram convertidos em porcentagem seguindo as instruções conforme o trabalho de Carvalho (2009, p.12) onde mostra a seguinte fórmula de conversão: [declividade (%) =  $\tan(\text{declividade}^\circ) \times 100$ ]. Após conversão as classes ficaram assim no quadro 5.

QUADRO 5-CLASSES DE DECLIVIDADE DO MUNICÍPIO

Declividade em graus (°) Presentes no mapa de declividade	Declividade em porcentagem (%) presentes no mapa de Unidades Geodinâmicas e fragilidade ambiental
0 a 3°	Até 5,2%
3 a 6 °	5,2% a 10,5%
6 a 9°	10,5 a 15,8%
9 a 12°	15,8 a 21,25%
>14°	Acima de 24,93%

ELAB. ORG. : SILVA, J.B., 2015

Para carta imagem do município de Veríssimo utilizou-se as imagens de alta resolução (4800x3598 pixel) oportunizadas pelo software *Google Earth Pro (Free)*, datadas de 2013 da empresa Google Inc. Esse programa foi bastante utilizado durante toda a pesquisa auxiliando em todo o processo, desde a tomada das distancias interfluviais e na identificação do entalhamento de canais, formas do relevo, drenagem e feições erosivas (ravinas e voçorocas), bem como as áreas de deposição de sedimentos nos rios.

Para a elaboração do mapa de unidades geológicas do município, realizou-se uma adaptação a partir do material de autoria de Lima; Almeida e Mourão (2012) apresentado no Relatório Diagnóstico do Sistema Aquífero Bauru-Caiuá no estado de Minas Gerais e publicado pela Companhia de Pesquisa e Recursos Minerais (CPRM).

Essa base em formato digital foi importada para o software ArcGis 10.1® do Laboratório de Cartografia e Sensoriamento Remoto, do Instituto de Geografia da Universidade Federal de Uberlândia. Para esse mapa foi estabelecido 20 pontos de controle com erro quadrático de 0,9 pontos.

Para elaboração do mapa de solos, o material de referência foi o Mapa de Solos de Minas Gerais (2010) de autoria conjunta das instituições UFV, UFLA, CETEC e FEAM, com escala de 1:650.000. Com base nessa fonte foi realizado uma adaptação para a escala de referência desta pesquisa e constituído o mapa de solos de Veríssimo-MG.

A compartimentação topográfica (Padrão de relevo) do município foi realizada, inicialmente, utilizando a técnica do *over-lay* sobre carta topográfica, após juntar as folhas SE-22-Z-D-VI (Veríssimo), SE-22-Z-D-III (Miraporanga) e SE-22-Z-D-V (Campo Florido) para formar a área do município de interesse. Para tanto foi feita a superposição da folha poliéster sobre as cartas topográficas e, posteriormente, efetivou-se o decalque da carta sobre a folha passando para a mesma, informações referentes a altimetria, vias de acesso, rede de drenagem e limite municipal além de ajudar em uma primeira aproximação das formas do relevo (conjunto) na área de estudo. De início, utilizou-se o papel poliéster, lapiseiras de 2 mm e grafites coloridos de mesma medida (amarelo, preto, marrom, verde, azul e vermelho) da marca CIS.

Essa compartimentação buscou atender o que Ab'Saber (1969) registrou “(...) o primeiro nível de considerações, a Geomorfologia é um campo científico que cuida do entendimento da compartimentação da topografia regional, assim como da caracterização e descrição, tão exatas quanto possíveis, das formas de relevo de cada um dos compartimentos estudados.”

Conforme Casseti (2016) “A compartimentação topográfica corresponde à individualização de um conjunto de formas com características semelhantes, o que leva a se admitir que tenham sido elaboradas em determinadas condições morfogenéticas ou morfoclimáticas que

apresentem relações litoestratigráficas ou que tenham sido submetidas a eventos tectodinâmicos”.

Para contribuir de forma quantitativa com a identificação e descrição do conjunto apoiou-se no uso da metodologia utilizada por Ross (1993, p.67), na qual, ele demonstra a “Matriz dos índices de Dissecação do Relevo” e utiliza a dimensão interfluvial e o grau de entalhamento dos canais como parâmetro de referência que auxiliam na identificação das formas.

Para se fazer a média dos graus de entalhamento dos canais, mediu-se a distância do interflúvio até o canal fluvial (ponto mais alto menos o mais baixo) e, para a distância interfluvial média (distância entre rios) em três pontos distintos cruzando o interflúvio. Essas medidas foram elaboradas com o auxílio do programa *Google Earth pro*®, versão gratuita, a partir da ferramenta “Régua => caminho”.

A média dos graus de entalhamento foi alcançada medindo 19 pontos aleatórios em cada um dos compartimentos topográficos identificados, a partir dos seus divisores até o canal fluvial principal. Também é do programa *Google Earth pro* ® versão gratuita que baixamos as imagens para exemplificar os compartimentos topográficos com o seu respectivo perfil.

O quadro 6 destaca a Matriz dos Índices de dissecação do relevo que serviu para complementar a interpretação do conjunto padrão de formas no município de Veríssimo.

QUADRO 6-MATRIZ DOS ÍNDICES DE DISSECAÇÃO DO RELEVO

Grau de entalhamento dos canais (Vales)	Distância Interfluvial média				
	< 250 m Muito pequena (1)	>250 e ≤ 750 m Pequena (2)	>750 e ≤ 1750 m Média (3)	>1750 e ≤ 3750 m Grande (4)	>3750 m Muito Grande (5)
Muito Fraco (1) (< de 20 m)	11	12	13	14	15
Fraco (2) (20 a 40 m)	21	22	23	24	25
Médio (3) (40 a 80 m)	31	32	33	34	35
Forte (4) (80 a 160 m)	41	42	43	44	45
Muito forte (5) (> 160m)	51	52	53	54	55

Fonte: (Ross, 1993)

Org. e Adaptação: Silva, J.B.; 2015

A carta da compartimentação topográfica foi a base para distinção de ambientes no município que, em conjunto com outros elementos, posteriormente, serviu de base para o mapa de Unidades Geodinâmicas e Fragilidade Ambiental de Veríssimo. Para essa distinção de ambientes o relevo foi o elemento chave, haja visto que, em termos de solos no município apenas são exemplificados os Latossolos. E quanto a vegetação natural, hoje, ela se resume a remanescentes em matas ciliares e a mata presente protegendo algumas áreas das escarpas.

Após a distinção dos compartimentos, esse material foi transportado para o ambiente SIG, onde, foram elaborados os arquivos SHAPE (SHP) com as suas propriedades (altimétricas e os padrões de formas). A partir disso foi fechado o *layout* com as informações comuns ao mapa para ser plotado em folha A1 na escala original.

O mapa de unidades geodinâmicas e fragilidade ambiental teve como referência teórica de avaliação ambiental, os ambientes ecodinâmicos de Tricart (1977) citados em sua obra “Ecodinâmica”. O texto “Análise empírica da fragilidade dos ambientes naturais e

antropizados”, Ross (1993) foi utilizado para colaborar na identificação dos ambientes frágeis do município. A combinação desses materiais, mais a interpretação do material cartográfico geral, contribuiu para uma análise/avaliação da situação em que se encontra o meio ambiente no município.

Para se fazer essa avaliação e nomear as áreas conforme os seus padrões de fragilidade, Ross (1993, p.69) esclarece que:

elas podem ser denominadas como Unidades Ecodinâmicas Estáveis (Instabilidade Potencial) e das Unidades Ecodinâmicas Instáveis (Instabilidade emergente) , [...]a partir de uma combinação de dígitos arábicos onde cada um dos números do conjunto numérico representa um determinado peso que conforme o exposto anteriormente nas tabelas classificatórias variam de 1 a 5,ou seja, do mais fraco ao mais forte, ou do mais protegido para o menos protegido no caso do Uso da Terra/Vegetação.

Para se qualificar os ambientes do mapa de Unidades Geodinâmicas e Fragilidade Ambiental, a ordem das informações segue o que Ross (1993, p.70) fez referência esclarecendo que “o primeiro dígito referente ao Uso da Terra/Cobertura Vegetal, o segundo relativo as Classes dos Índices de Dissecção do Relevo e o terceiro associado aos tipos de susceptibilidades dos solos.”

Ao longo do período de pesquisa trabalhos de campo pontuais foram realizados, especialmente, para as hidrográficas (Rio Veríssimo e Santa Gertrudes). O último campo, foi realizado em julho de 2015, com duração de 5 dias e 1.100 km rodados pelas estradas vicinais do município.

Esse último campo permitiu verificar a verdade terrestre e a estruturação do banco de imagens no município. Para registrar as imagens foi adquirido uma câmera semiprofissional, com 16mp, zoom de 21x, da marca Samsung para propiciar melhor qualidade às fotos. Para registro de coordenadas foi utilizado o GPS da marca Garmin® modelo eTrex 12 channel.

O mapa de uso e ocupação do solo foi trabalhado seguindo vários passos. Inicialmente, utilizou-se as imagens orbitais do satélite Landsat 8, sensor OLI, cuja composição foi a de cor natural, sendo: banda 4 na cor R, banda 3 na cor G e banda 2 na cor B. O mosaico foi elaborado com duas imagens de fevereiro de 2015 com as seguintes órbita/ponto: 221/73; 221/74. Elaborada no ambiente do software ArcMap, versão 10.1

As imagens para esse mapa, foram baixadas no site da NASA (<http://earthexplorer.usgs.gov/>) após cadastramento no mesmo. Depois foi gerada a composição colorida (ferramenta *Composite bands*) com as características mencionadas acima (R4G3B2). Também foi realizada a aplicação de contraste para destacar melhor os alvos.

O cálculo de área foi executado pela ferramenta *calculate geometry*. Esse tratamento dos valores de área e a geração do gráfico foi construído no software Excel 2011. A necessidade de pré-identificação dos alvos no *software Google Earth pro* ficou facilitada pela alta resolução espacial e facilidade de manuseio/navegação.

O conhecimento adquirido pelos trabalhos de campo também contribuiu muito para identificação dos alvos. E posteriormente, a criação do *shape*, vetorizando os diferentes alvos/classes de uso e ocupação. E por fim, a elaboração do layout do mapa.

Para o mapa de Unidades Geodinâmicas e de Fragilidade Ambiental (UGF), a sua base foi aproveitada do mapa de compartimentação topográfica. Foi realizada a mudança dos temas e inserido o quadro-matriz com as informações de todas as UGF's. Esse quadro-matriz foi desenvolvido e preenchido no programa Microsoft Excel ®.

## 4) O meio físico no Triângulo Mineiro: contexto da paisagem regional.

A caracterização geral dos elementos da Natureza é importante para se perceber o lugar, a paisagem no entorno. Para tanto, a preocupação desse momento foi, prioritariamente, identificar as informações ambientais de escala regional. O conjunto de variáveis aqui relatados são referentes a: Geologia, Geomorfologia, Clima, Vegetação e Solos.

### 4.1) Geologia:

O substrato rochoso é o primeiro item que merece atenção. A estrutura rochosa da região do Triângulo Mineiro é um dos condicionantes estruturais na formação do relevo, base da paisagem, e encontra-se inserido dentro da Bacia Sedimentar do Paraná ou Bacia do Paraná com suas diversas litologias há muito tempo já pesquisadas. A Bacia Sedimentar do Paraná

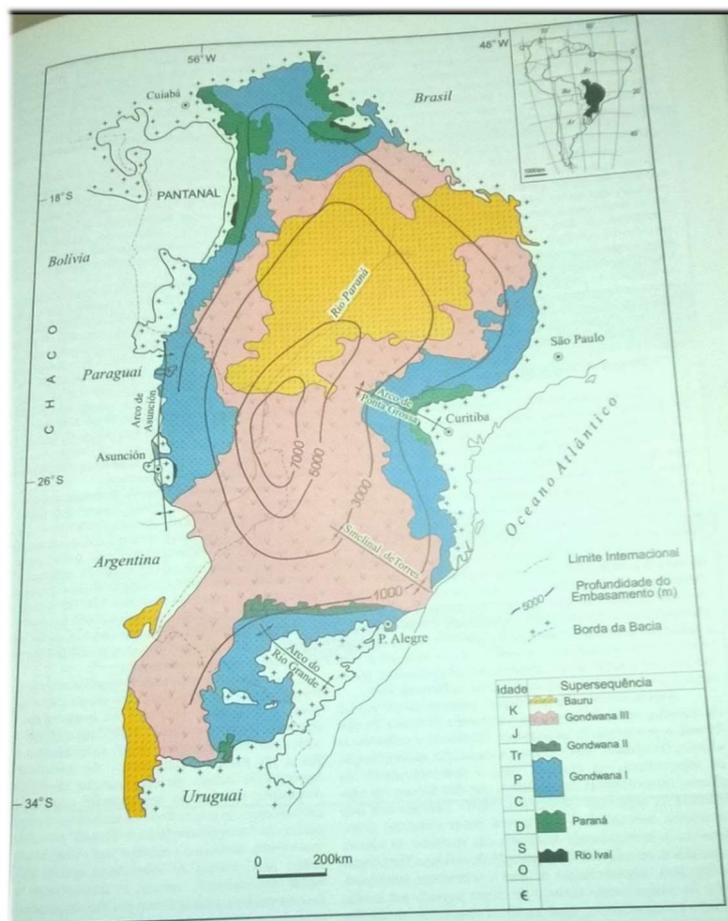
constitui uma imensa região sedimentar na América do Sul, abrigando dentro de seus limites uma sucessão de sedimentar-magmática com idades entre o Neo-Ordoviciano e o Neocretáceo. Geograficamente, a bacia inclui porções do território do Brasil meridional, Paraguai oriental, nordeste da Argentina e norte do Uruguai, numa área que ultrapassa 1.500,000 quilômetros quadrados. A bacia exibe forma ovalada com eixo maior em posição sub-meridiana, e é plena representante do conceito de bacia intracratônica: encontra-se inteiramente contida na placa sul-americana e não apresenta relacionamento direto com as margens desta placa (MILANI et al, 2004, p.266).

O autor op.cit. ainda demonstra que:

O formato atual da bacia reflete fenômenos pós-paleozóicos do continente sul-americano, que subtraíram significativas áreas do contexto deposicional original. O flanco leste da bacia foi esculpido pela erosão em função do soerguimento marginal ao rifte sul-atlântico, expondo profundamente o embasamento cristalino. Para oeste, a Bacia do Paraná é limitada pelo arco de Assunção, uma feição positiva originada pela sobrecarga litosférica imposta ao continente pelo cinturão andino, e que aparta a Bacia do Paraná de área outrora a ela contíguas, no Chaco paraguaio-boliviano (MILANI, 2004, P. 266).

As características descritas estão representadas na figura 2.

FIGURA 2-MAPA GEOLÓGICO DA BACIA DO PARANÁ



Fonte: Milani, E.J. (2004, p.267)

Esse substrato rochoso passou por ações naturais que, ao longo do tempo geológico, culminaram com as diversas formas do modelado na paisagem. A formação do relevo teve nas ações de dinâmica interna e externa a sua matriz de configuração das formas atuais.

De forma mais específica, Hasui (1969) apresentou o artigo “O Cretáceo do Oeste do Triângulo Mineiro”. Nesse artigo o autor mostrou parte de sua investigação sobre as características e tipos das formações geológicas presentes no Triângulo Mineiro e em parte do Alto Paranaíba.

Segundo o autor *op.cit.* dentro da Bacia Sedimentar do Paraná é encontrado uma geologia diversa, como as seguintes: Sedimentos Cenozóicos, Formação Bauru, Formação Uberaba, Formação Serra Geral, Arenito Botucatu, Chaminés Vulcânicas, Formação Patos, Grupo Areado, Grupo Bambuí, Grupo Canastra e o Grupo Araxá.

Hasui (1969) publicou uma figura denominada de “Mapa Geológico do Triângulo Mineiro e parte do Alto Paranaíba” onde pode ser observada a existência de quatro grandes grupos rochosos que dão base ao município de Veríssimo-MG, a saber: Formação Uberaba, Sedimentos Cenozoicos, Formação Bauru (Form. Marília) e Formação Serra Geral (quadro 7).

QUADRO 7- SÍNTESE DAS CARACTERÍSTICAS GEOLÓGICAS DO MUNICÍPIO DE VERÍSSIMO-MG

Geologia	Características Gerais
Sedimentos Cenozóicos (cascalheiras)	São inconsistentes, e com ampla distribuição geográfica, principalmente no Triângulo Mineiro. É um material formado por depósitos coluviais e/ou aluvionares. As espessuras dos depósitos não ultrapassam duas dezenas de metros.
Formação Bauru (arenitos)	Constitui-se por uma cobertura de topos aplainados e orlas escarpadas. Foram profundamente lavados pela erosão fluvial que culminou com a exumação das Formações Uberaba e Serra Geral adjacentes. Repousa sobre a Formação Uberaba entre Veríssimo até Ponte Alta e, no restante do Triângulo Mineiro, ela repousa sobre os basaltos com difícil percepção de contato. Apresenta arenitos conglomeráticos, conglomerados arenosos, conglomerados e arenitos quartzosos. Apresenta seixos decimétricos e bem arredondados com cimentação calcítica. Possui textura variável (fina a grosseira) e espessura máxima até 220 metros, em Serra da Ponte Alta, e diminuindo para oeste.

Formação Uberaba (arenitos)	Presença de rocha vulcanoblástica, de origem fluvial, constituída por arenitos, conglomerados, siltitos e argilitos vulcânicos. A sua ocorrência é descontínua e grande dispersão geográfica, com espessura que chega a 140 metros. Em termos estratigráficos, ela se sobrepõe aos basaltos da Formação Serra Geral no Triângulo Mineiro, e na região de Uberaba-MG é capeada pela Formação Bauru.
Formação Serra Geral (basaltos)	A sua distribuição geográfica ocorre no Triângulo Mineiro e parte ocidental do Alto Paranaíba e segue por SP, GO e MT como soleiras dos rios Grande e Paranaíba. Estão assentados sobre a Formação Botucatu ou transgridem sobre o embasamento cristalino. São recobertos, em sua maior parte, pela Formação Bauru e, a Formação Uberaba (desde Veríssimo até Sacramento) ou, os sedimentos Cenozóicos nas calhas dos rios. Os basaltos apresentam textura intergranular e intersertal. Rocha de estrutura maciça, com diáclises comuns e níveis amigdaloidais ou interações de arenitos idênticos ao Botucatu aparecendo em numerosos locais. Os valores da espessura dos derrames variam muito e parece aumentar em direção a calha do Rio Paraná.

ELAB.ORG.: SILVA, J.B (2014)

A publicação intitulada como “Geologia do município de Uberlândia e áreas adjacentes” (Nishiyama, 1989), é uma referência em pesquisa sobre a geologia do município e região. Nesse texto, Nishiyama (1989, p.9) afirmou que “quase totalidade do Triângulo Mineiro está inserida na Bacia Sedimentar do Paraná que é representada pelas litologias de idade Mesozóica: arenitos da Formação Botucatu, basaltos da Formação Serra Geral e as rochas do Grupo Bauru”.

De acordo com Guerra e Guerra (2001, p.77) “bacia sedimentar é uma depressão enchida com detritos carregados das áreas circunjacentes. A estrutura dessas áreas é geralmente composta de estratos concordantes ou quase concordantes, que mergulham normalmente da periferia para o centro da bacia”.

Esses sedimentos dispostos em camadas, uns sobre os outros, ao longo do tempo geológico, deram origem a grandes grupos ou formações geológicas encontradas distribuídas pela extensa área do Triângulo Mineiro.

As litologias associadas ao município de Uberlândia refletem, em parte, alguns grupos geológicos distribuídos pela região do Triângulo Mineiro e que podem ser encontrados em Veríssimo. O exemplo disto são os arenitos do Grupo Bauru, que são constituídos pelas rochas das Formações Marília, Uberaba e Adamantina e os basaltos da Formação Serra Geral (Grupo São Bento).

Outro trabalho que apresentou a geologia do Triângulo Mineiro foi o realizado por Barcelos (1993). Nesse artigo o autor também reconhece no Grupo Bauru as litologias das Formações Marília, Uberaba e Adamantina, distribuídas na área do Triângulo Mineiro até o Alto Parnaíba.

O Grupo Bauru está situado dentro da Bacia Bauru, e de acordo com Fernandes e Coimbra (2000), “se formou no Neocretáceo, no centro-sul da Plataforma Sul-Americana, em evento de compensação isostática posterior ao acúmulo de quase 2.000 m de lavas basálticas, ocorrido no Cretáceo Inferior”.

Em um novo estudo estratigráfico para a Bacia Bauru foram propostas redefinições para a parte oriental da bacia, tanto que a denominação de Formação Adamantina mudou para Formação Vale do Rio do Peixe (FERNANDES E COIMBRA, 2000).

A Bacia Bauru corresponde a uma entidade geotectônica gerada no Cretáceo Superior por processos de abatimento relacionados à reativação de lineamentos do embasamento pré-cambriano (Três Lagoas, Presidente Prudente e Ribeirão Preto – Hasui *et al.* (1989), tendo sido implantando tanto sobre os arenitos do Grupo Caiuá, como sobre os basaltos da Formação Serra Geral. Abrange uma área com aproximadamente 330.000 km<sup>2</sup>, ocupando o oeste do Estado de São Paulo, leste do Mato Grosso do Sul, sul de Goiás e Triângulo Mineiro (BATEZELLI, GOMES, PERINOTTO, 2005, p. 312).

Já Fernandes e Coimbra (2000, p.720) argumentam que a Formação Vale do Rio do Peixe é a maior unidade, em extensão, aflorante na parte leste da Bacia Bauru e constitui o substrato atual da maior parte da região do oeste de São Paulo e do Triângulo Mineiro (Quadro 8).

QUADRO 8-CARACTERÍSTICAS GERAIS DO GRUPO BAURU (FERNANDES E COIMBRA, 2000)

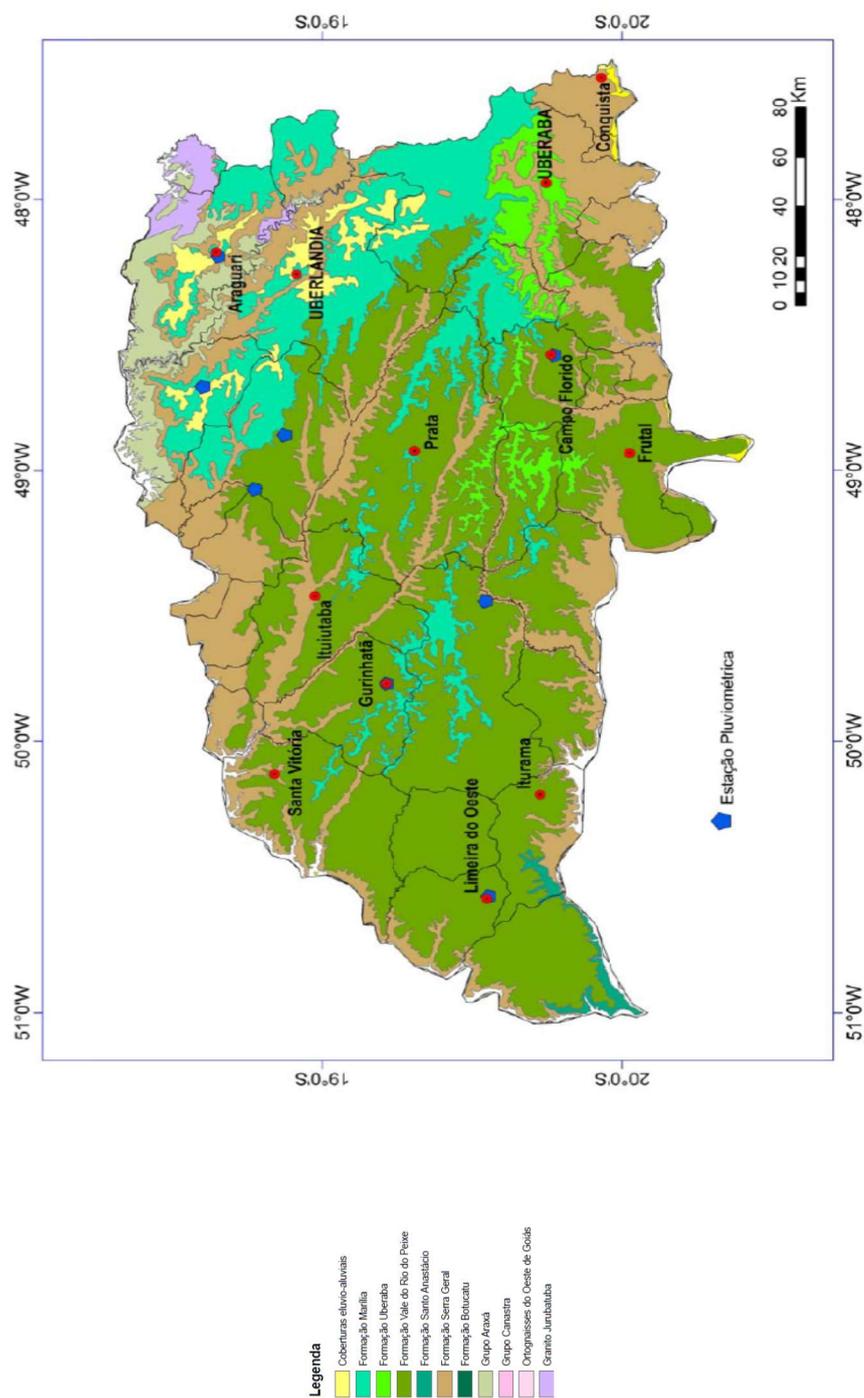
Litologias do Grupo Bauru	Características gerais
Formação Vale do Rio do Peixe (Adamantina)	Corresponde a grande parte da antiga Formação Bauru citado por Hasui (1969) e Formação Adamantina definida por Soares et.al. (1980). Possui espessura preservada de 100m. Formação que repousa sobre as rochas do Grupo São Bento - nesse caso, os basaltos -. Composta por estratos de espessura submétrica (geometria tabular típica). Arenitos intercalados com siltitos ou lamitos arenosos. São muito finos a finos de cor marrom-claro rosado a alaranjado. Seleção moderada a boa. Possui estratificação cruzada ou aspecto maciço. Apresenta cimentação intensa por CaCO <sub>3</sub> . Os estratos siltosos são mais frequentes na parte ocidental e norte da área. O contexto deposicional, consiste de depósitos essencialmente eólicos, acumulados em extensas áreas planas, na forma de lençóis de areia.
Formação Marília	Unidade dividida em 3 membros: Serra da Galga, Ponte Alta e Echaporã. <b>O membro Serra da Galga</b> ocorre somente na borda nordeste da bacia (Triângulo Mineiro). Conta com boas posições em cortes nas rodovias BR 050 e 262. É formado por estratos lenticulares de arenitos e arenitos conglomeráticos, de espessura decimétrica a métrica. Frequentemente estratificação cruzada tabular a acanalada. Tem na sua constituição fragmentos de quartzo, quartzito, calcedônia, nódulos carbonáticos remobilizados, arenitos, pelitos, fragmentos de basalto e outras possíveis rochas ígneas alteradas, além de fragmentos de ossos. Os arenitos podem estar parcialmente cimentados por CaCO <sub>3</sub>  O contexto deposicional desse membro são os leques aluviais medianos a distais com sistema fluviais entrelaçados associados com eventual alternância de pequenas dunas eólicas. Reúne os mais importantes jazigos de ossos de répteis de grande porte da bacia (dinossauros, crocodilos e quelônios). <b>Membro Ponte Alta:</b> Ocorre no Triângulo Mineiro, em exposições descontínuas e numa faixa de direção a NW, passando por Ponte Nova e Uberaba. Tem espessura entre 10 a 20 m e sua melhor exposição está em Ponte Alta numa

	<p>lavra de calcário. Os Membros Serra da Galga e Ponte Alta ocorrem intimamente associados. A passagem entre as duas é gradual e por variação de intensidade de cimentação, sendo algumas vezes, brusca. Geralmente, admitido sobreposto a Formação Uberaba. Ele é formado por calcários impuros e podendo ser diferenciados em 3 tipos: (a) calcário arenoso com aspecto maciço, (b) calcário conglomeráticos com aspecto arenoso –conhecido como casco de burro –, (c) calcário fragmentado. Predominância do calcário arenoso (imatuross). O seu modo de ocorrência sugere origem pós-sedimentar relacionada com a formação de calcretes de águas subterrâneas. O Membro Ponte Alta é de ambiente de deposição fluvial entrelaçado (fluxos de alta energia e curta duração). <b>Membro Echaporã:</b> De maior concentração no estado de São Paulo. No Triângulo Mineiro concentra-se em Campina Verde. A sua ocorrência está associada a parte superior de espigões regionais nas margens leste e norte da bacia, e dando sustentação a planaltos regionais escarpados e digitiformes. Esse membro é constituído por estratos tabulares de aspecto maciço e com espessura média de 1m (até 2,5m). Compõem-se de arenitos finos a médios, imatuross, com frações grosseiras e grânulos em quantidades subordinados as zonas marginais da bacia. Poucas vezes exibem estratificação cruzada, de médio porte. As litofácies conglomeráticas são, em geral, de pouca espessura e constituídas predominantemente de intraclastos (carbonáticos e lamíticos). Os argilominerais mais comuns são as illita e a esmectita. O contexto deposicional corresponde a partes distais (saías) leques aluviais, acumuladas por fluxos em lençol.</p>
Formação Uberaba	<p>Ocorre apenas nas imediações da cidade de Uberaba-MG. Apresenta espessura máxima de 85 m. O contato inferior dessa litologia é em não-conformidade com os basaltos da Formação Serra Geral, associado a brecha basal. Ela é formada por uma associação de rochas epiclásticas, de seleção moderada, com presença de perovskita. Apresenta arenitos muito finos a lamitos siltsos, arenitos finos subordinados, com matriz argilosa. Cor cinza-esverdeado a verde-oliva, típica. Exibem estrutura maciça, estratificação cruzada tabular/acanalada ou laminação plano-paralela. Apresenta intensa cimentação por CaCO<sub>3</sub> e podem formar crostas sub-horizontais. Ambiente de deposição fluvial e transporte por fluxo em lençol.</p>

ORG.: SILVA, J.B. (2014).

No que diz respeito à leitura da geologia município foi adotado o que Lima; Almeida e Mourão (2012) produziram para CPRM-Serviço Geológico, conforme mostra a figura 3. Dessa forma, a geologia em Veríssimo é representada pelas Formações Marília, Vale do Rio do Peixe, Uberaba e Formação Serra Geral.

FIGURA 3-MAPA ESQUEMÁTICO DA GEOLOGIA DO TRIÂNGULO MINEIRO



FONTE: RELATÓRIO DIAGNÓSTICO DO SISTEMA AQUIFERO BAURU-CAUIUÁ NO ESTADO DE MINAS GERAIS, BACIA SEDIMENTAR DO PARANÁ, CPRM (2012).

ORG.: SILVA, J.B. (2015)

## 4.2) A Geomorfologia no contexto regional

No Brasil a paisagem natural é rica em formas, tamanhos e diversidade geocológica. Dentro dessa riqueza, o relevo é um elemento da Natureza com grande relevância para a formação de vários tipos de paisagem espalhados pelo território.

Sem dúvida, o relevo é o palco que proporciona – junto com outros elementos - condições essenciais à formação e manutenção da vida (fauna e flora); sendo um dos elementos que formam o ambiente. Os diversos tipos de relevo estão sustentados sobre uma gama variada de estruturas geológicas que influenciam o processo de formação do modelado.

Sobre a Bacia Sedimentar do Paraná é possível encontrar uma variedade de tipos de relevo (macroformas). Esse mesmo relevo despertou o interesse de Ab'Saber (1967) quando investigou os domínios paisagísticos, e dentro dessa investigação, encontrou formas distintas no Domínio Morfoclimático dos Chapadões Penetrados por Florestas Galeria. Nesse contexto de domínio, é bastante comum a predominância de formas como os Planaltos Sedimentares por Chapadões e “Cuestas”, (AB'SABER,1964).

Outro trabalho de investigação sobre as macroformas do relevo no Brasil é representado pela proposta de Ross (1989 apud ROSS, 2014). Nessa pesquisa o autor relata que:

... foram fundamentais os trabalhos de Ab'Saber e os relatórios e mapas produzidos pelo Projeto RadamBrasil na série Levantamentos dos Recursos Naturais. O relevo brasileiro apresenta três tipos de unidades geomorfológicas, que refletem suas gêneses: os planaltos, as depressões e as planícies (ROSS, p.52, 2014).

O autor *op. Cit.* afirma também que a Unidade de Planalto foi individualizada em quatro grandes categorias, sendo elas: Planaltos em bacias sedimentares, Planaltos em Intrusões e Coberturas Residuais de Plataforma, Planaltos em Núcleos Cristalinos Arqueados e Planaltos em Cinturões Orogênicos.

De acordo com o trabalho de Ross (2014), observa-se que a região do Triângulo Mineiro está localizada dentro da Bacia Sedimentar do Paraná e, dessa forma, apresenta-se na categoria de Planaltos e Chapadas da Bacia do Paraná.

Os Planaltos e Chapadas da Bacia do Paraná englobam terrenos sedimentares com idades desde o Devoniano até o Cretáceo e rochas vulcânicas básicas e ácidas do Mesozóico. Todo contato desta unidade com as depressões circundantes é feito através de escarpas que se identificam como frentes de *cuesta* única ou desdobradas em duas ou mais frentes. Do Rio Grande do Sul a São Paulo a escarpa é sustentada quase que exclusivamente por rochas efusivas. Já em Goiás, Minas Gerais, Mato Grosso e Mato Grosso do Sul as frentes de *cuestas* são desdobradas e sustentadas pelas rochas do Devoniano, do Carbonífero e do Jura-cretáceo. É frequente nas bordas norte e noroeste a presença de extensas superfícies altas e planas que atingem entre 900 e 1000 m de altitude e são denominadas chapadas, como a dos Guimarães e a de Taquari, no Estado do Mato Grosso (Ross, 2014 p.55).

Em termos regionais, a geomorfologia do Triângulo Mineiro ganhou destaque com o trabalho desenvolvido por Baccaro (1991) apontando as Unidades Geomorfológicas do Triângulo Mineiro.

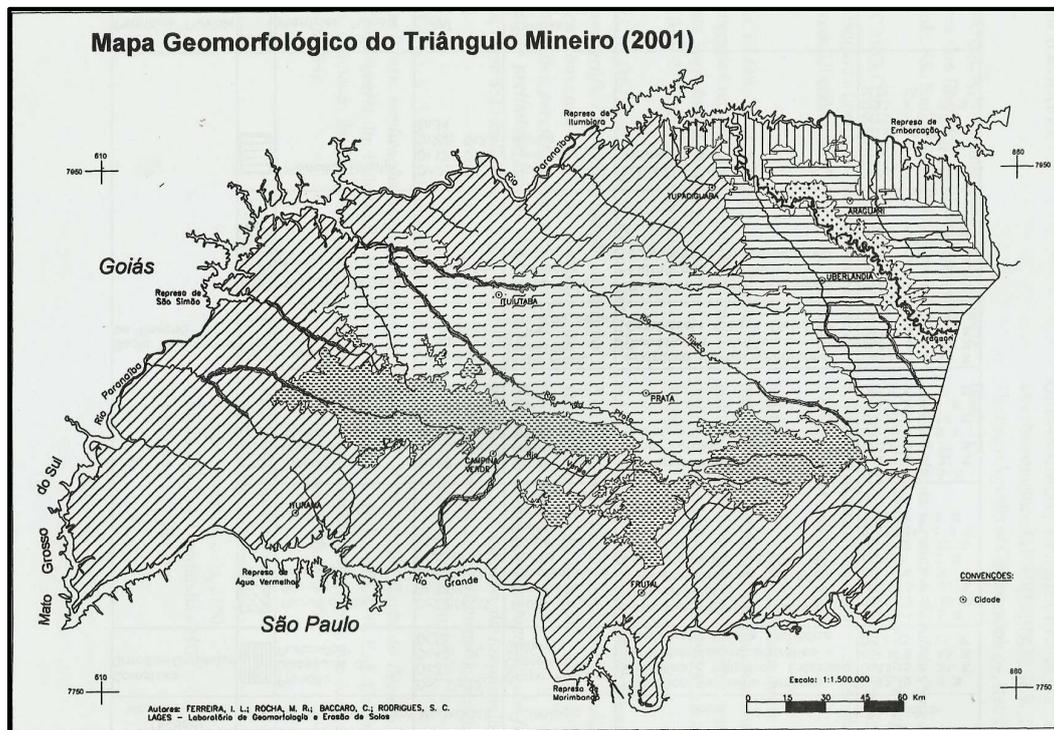
Baccaro (1991, p.38) relatou que a geologia, as formas e o nível de dissecação do relevo foram os critérios básicos para a identificação das quatro unidades geomorfológicas no Triângulo Mineiro. Como resultado de sua pesquisa o relevo ficou assim denominado: Áreas de relevo intensamente dissecado, Áreas com relevo Medianamente dissecado, Áreas de relevo residual e Áreas elevadas de cimeira entre 950 e 1050 m, com topos planos, amplos e largos (BACCARO, 1991). Esse trabalho resultou no mapa das Unidades Geomorfológicas do Triangulo Mineiro, representado pela figura 4.



Outra pesquisa nesse contexto, e que teve o objetivo de cartografar de forma mais detalhada e sistemática a geomorfologia da região do Triângulo Mineiro foi realizado por Baccaro et.al (2001). Esse trabalho partiu de uma concepção teórico-metodológica sustentada nos conceitos de morfoestrutura e morfoescultura.

O trabalho de Baccaro et.al. (2001) teve também como linha metodológica a utilização da proposta taxonômica e de representação cartográfica do relevo proposta por Ross (1992). Com base nessa metodologia, o material cartográfico conta com uma classificação mais detalhada do relevo do Triângulo Mineiro e, do ponto de vista da cartografia geomorfológica, é o trabalho mais recente para a região. A figura 5 evidencia o exposto com suas devidas características.

FIGURA 5-MAPA GEOMORFOLÓGICO DO TRIÂNGULO MINEIRO (2001)



Unidade Morfoestrutural	Unidade Morfoescultural	Modelados	Geologia	Solos	Declividade
Complexo Granito-Gnáissico		Da; Dc32; Dc33; Dc43; Dt; Dt33	Grupo Araxá e Complexo Goiano	Podzólico Vermelho-Amarelo Distrófico e Eutrófico; Latossolo Vermelho-Escuro Distrófico e Cambissolo Álico e Distrófico	Dc32: 2 a 9 % Dc33: 5 a 21 % Dc43: 9 a 43 % Dt33: 5 a 21 %
		Dc22; Dc23; Dc33; Dp; Dt1; Dt22; Dt23; Dt31; Dt32	Grupo Bauru: Formação Adamantina e Marília Grupo São Bento: Formação Serra Geral	Latossolo Vermelho-Escuro Álico; Podzólico Vermelho-Amarelo Distrófico; Latossolo Roxo Eutrófico e Distrófico	Dc22: 1 a 5 % Dc23: 2 a 10 % Dc33: 5 a 21 % Dt1: < 2 % Dt22: 1 a 5 % Dt23: 2 a 10 % Dt31: 31: < 4 % Dt32: 2 a 9 %
Bacia Sedimentar do Paraná		Dc22; Dc24; Dc33; Dp; Dt22; Dt23; Dt32; Dt33	Grupo Bauru: Formação Adamantina e Marília	Latossolo Vermelho-Escuro Álico; Latossolo Roxo Eutrófico e Distrófico	Dc22: 1 a 5 % Dc24: 5 a 32 % Dc33: 5 a 21 % Dt22: 1 a 5 % Dt23: 2 a 10 % Dt32: 2 a 9 % Dt33: 5 a 21 %
		Da; Da43; Dc33; Dc43; Dp; Dt; Dt34	Grupo Araxá; Grupo São Bento: Formação Serra Geral	Podzólico Vermelho-Amarelo Distrófico e Eutrófico e Cambissolo Álico e Distrófico	Da43: 9 a 43 % Dc33: 5 a 21 % Dc43: 9 a 43 % Dt34: 10 a 64 %
		Dc23; Dc24; Dc33; Dc34; Dp; Dt23	Grupo Bauru: Formação Marília	Podzólico Vermelho-Amarelo Eutrófico e Distrófico Latossolo Vermelho-Amarelo	Dc23: 2 a 10 % Dc24: 5 a 32 % Dc33: 5 a 21 % Dc34: 10 a 64 % Dt23: 2 a 10 %
		Dc33; Dt11; Dt12; Dt13; Dt22; Dt23; Dt34	Grupo Bauru: Formação Marília	Latossolo Vermelho-Escuro e Vermelho-Amarelo	Dc33: 5 a 21 % Dt11: < 1 % Dt12: < 2 % Dt13: < 5 % Dt22: 1 a 5 % Dt23: 2 a 10 % Dt34: 10 a 64 %
Planícies Fluviais Cenozóicas	Planícies Fluviais	Apf	Aluviões Holocênicos		

Autora: Baccaro, C.A.D et. Al (2001)

Fonte: Rev. Sociedade & Natureza

### 4.3) O clima

Grande parte do território nacional está inserido dentro da faixa Intertropical, o que contribui favoravelmente a uma diversidade de tipos climáticos que influenciam uma gama de relações ecossistêmicas por todo o território.

O Brasil é um país tropical. Essa afirmação, aceita de maneira geral pela sociedade, está diretamente relacionada às características naturais da imensa extensão do território brasileiro, cuja posição geográfica, na faixa tropical, lhe confere aspectos particulares (MENDONÇA E DANNI-OLIVEIRA, 2007, p.16).

“Apresenta uma considerável tipologia climática, decorrente de sua extensão geográfica e da conjugação entre os elementos atmosféricos e os fatores geográficos particulares da América do Sul e do próprio país. ” (MENDONÇA e DANNI-OLIVEIRA, 2007, p.149).

Entre esses elementos atmosféricos destacam – se as massas de ar; que são grandes corpos de ar que exercem ação significativa na baixa Troposfera, mantendo e/ou trocando propriedades térmicas e de umidade com a superfície.

“Cada área da superfície terrestre transmite suas características de temperatura e umidade para o ar sobrejacente. O efeito da superfície no ar cria massas de ar regionais com uma mistura homogênea de temperatura, umidade e estabilidade. ” (CHRISTOPHERSON, 2012, p.207).

Petersen, Sack e Gabler (2014, p.124) colocam que as características, localização e movimentação de uma massa de ar exercem impactos consideráveis sobre o tempo, enquanto o contato com diferentes superfícies da terra e oceano pode modificar sua temperatura e umidade.

### 4.3.1) O clima do Triângulo Mineiro e o contexto de Veríssimo

Antes de relatar as características dos tipos climáticos que atuam sobre Minas Gerais e no Triângulo Mineiro, chama-se antecipadamente a atenção para o fato de que, ao se pesquisar o clima de uma dada região, é importante frisar o papel que tanto os elementos quanto os fatores do clima exercem influência sobre as dinâmicas de pluviosidade, temperatura e umidade local.

Outras informações recaem sobre os fatores do clima que por sua vez, podem dinamizar as características climáticas de uma região.

Entre os atributos do meio físico que condicionam o clima da região Sudeste, merecem menção a maritimidade/continentalidade – que influencia as condições de temperatura e a disponibilidade de umidade- e a topografia – que, mesmo não tão elevada, promove turbulência constante por ser acidentada, além de apresentar disposição contrária aos fluxos polares na borda atlântica, principalmente na altura do litoral centro-norte de São Paulo (NUNES, VICENTE E CANDIDO, 2009, p.245).

Os autores *op. cit.* (2009, p.246) argumentam que “por sua posição e pelo arranjo dos fatores geográficos, a região é envolvida pelas principais correntes de circulação atmosférica da América do Sul, sendo uma faixa de conflito entre massas de ar distintas, com participação de correntes tropicais marítimas de leste-nordeste, correntes polares de sul e correntes do interior de oeste-noroeste.

A região brasileira que possui maiores contrastes climáticos, em razão da diversidade de fatores que atuam: maritimidade, contrastando com continentalidade; montanhas elevadas ( $\approx 2700\text{m}$ ), depressões intermontanas ( $\approx 300\text{ m}$ ) e baixadas litorâneas; áreas semi-áridas (norte de MG) e regiões montanhosas, com elevadas precipitações ao longo de todo o ano (...) no verão, as temperaturas elevadas e as chuvas abundantes associam-se, principalmente, ao aquecimento superficial e às linhas de instabilidade. O relevo é importante fator na distribuição das temperaturas e das precipitações (intensificando as frentes e as linhas de instabilidades) (VIANELLO E ALVES, 2000, p.433-434).

Com essa dinâmica, a região climática de Minas Gerais apresenta também distintos tipos climáticos. Conforme apresentado em Nimer (1979) e utilizado oficialmente pelo IBGE (2014) como referência para o Brasil, o estado de Minas Gerais está inserido dentro do clima

zonal denominado de Tropical do Brasil Central que apresenta as seguintes variantes: Mesotérmico brando (com média entre 10°C a 15°C), Subquente (com média de 15°C a 18°C em pelo menos um mês) e o Quente (com média > que 18°C todo o ano). Nesta classificação, o município de Veríssimo está inserido dentro do subtipo denominado de Quente, semi-úmido com 4 a 5 meses secos.

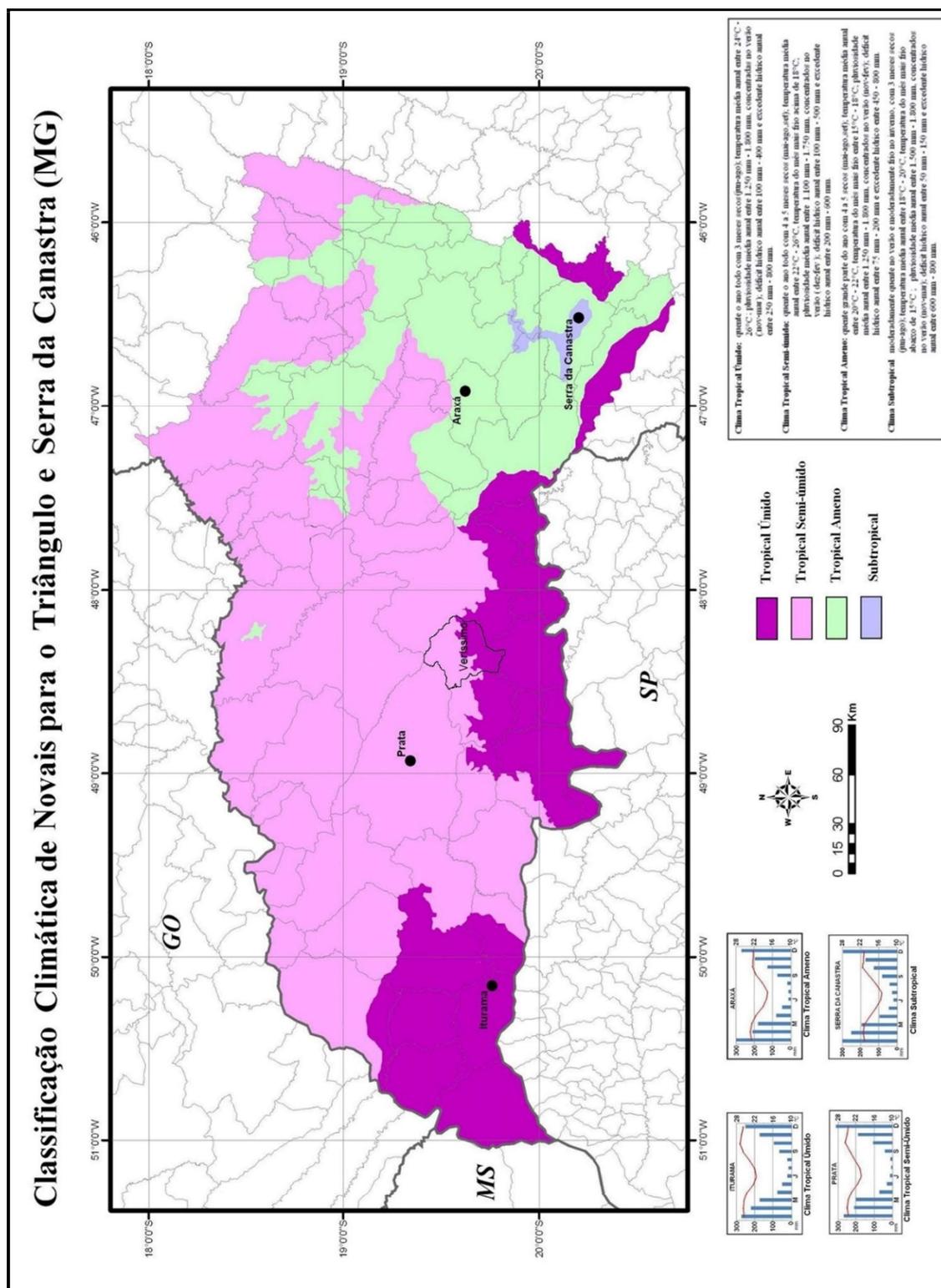
Novaes (2011), apresenta uma proposta de (re) caracterização climática para a região do Triângulo Mineiro, Alto Paranaíba e Entorno da Serra da Canastra. Esse trabalho foi desenvolvido com base em amplo uso dos bancos de dados da ANA (Agência Nacional de Águas), INMET (Instituto Nacional de Meteorologia), análise de imagens SRTM, análises estatísticas e várias interpolações – todos - trabalhadas em ambiente SIG utilizando o Arcgis®. Além disso, o referido autor também baseou sua análise nas características das massas de ar que atuam sobre a região e em dados de temperatura, pluviosidade, umidade relativa, velocidade e direção dos ventos.

Como resultado, a pesquisa propiciou uma série de interpretações que balizaram a produção de grande quantidade de cartogramas climáticos. Além disso, originou uma (re) classificação dos tipos climáticos atuantes na região do Triângulo Mineiro, Alto Paranaíba e Entorno da Serra da Canastra – a título de proposta - em que o autor os descreve da seguinte forma: Tropical Úmido, Tropical Semi-Úmido, Tropical Ameno e Subtropical.

Esta classificação é apenas uma proposta para nossa região, ela ainda carece de pesquisa sobre a viabilidade de expandir esta abordagem para todo o estado e sobre as demais Regiões brasileiras; da necessidade do levantamento detalhado das semelhanças geográficas de adaptação e da ocorrência faunística e florística no decorrer das serras mineiras e no sul e do levantamento de dados climatológicos desde o Rio Grande do Sul até o centro de Minas Gerais (Novaes, 2011, p.163).

Com base na classificação de Novaes (2011), Veríssimo sofre influência de dois tipos climáticos, sendo eles: Tropical Semi-Úmido e o Tropical Úmido, conforme mostra a figura

FIGURA 6-CLASSIFICAÇÃO CLIMÁTICA DO TRIÂNGULO MINEIRO E SERRA DA CANASTRA



Fonte: Novais (2011, p.165)  
 Adaptação: Silva, J.B (2014)

De acordo com o apresentado na figura 6, o município em estudo (destaque) sofre influência de dois tipos climáticos com as seguintes características apresentadas no quadro 9:

QUADRO 9- CARACTERÍSTICAS CLIMÁTICAS DE VERÍSSIMO-MG (NOVAIS, 2011).

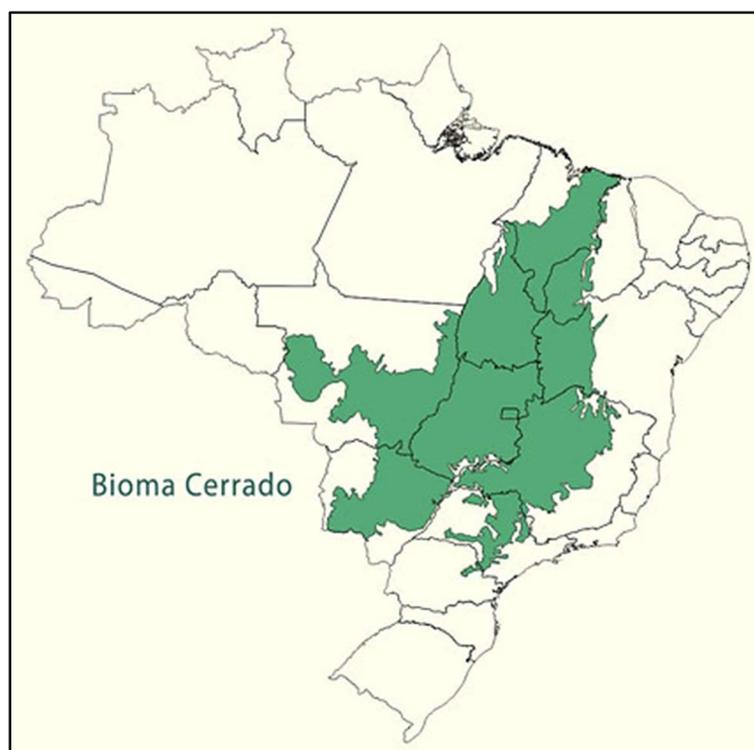
Tipos climáticos	Características predominantes
Tropical Semi- úmido	Quente o ano todo com 4 a 5 meses secos (mai-ago, set); temperatura média anual entre 22°C – 26°C; Temperatura do mês mais frio acima de 18°C; pluviosidade média anual entre 1100 mm – 1750 mm; concentrados nos meses do verão (dez.-fev.); déficit hídrico anual entre 100 mm – 500 mm; excedente hídrico anual entre 200 mm – 600 mm.
Tropical Úmido	Quente o ano todo com 3 meses secos (jun-ago); temperatura média anual entre 24°C – 26°C; pluviosidade média anual entre 1250 mm – 1800 mm; concentrados no verão (nov-mar.); déficit hídrico anual entre 100 mm – 400 mm; excedente hídrico anual entre 250 mm – 800 mm.

Org. Silva (2014)

#### 4.4) A vegetação: o Cerrado no contexto do Triângulo Mineiro

O Cerrado, segundo maior bioma nacional, ocupa uma extensa área localizada em boa parte do centro do Brasil e com ramificações e enclaves com os outros biomas nacionais importantes (figura 7).

FIGURA 7-LOCALIZAÇÃO DO BIOMA CERRADO



Fonte: <http://www.cerratinga.org.br/wp-content/uploads/2013/04/biomas-cerrado-mapa-do-brasil.jpg>

A exploração se deu de forma incisiva, com o início dos momentos de ocupação e interiorização do país; as conseqüentes alterações da paisagem com a chegada de pessoas, a implantação de casas e fazendas, pequenos núcleos de colonização e incentivos governamentais para ocupação da região, contribuíram consideravelmente para a configuração que se percebe hoje, muito diferente do original.

De acordo com Medeiros (2011, p. 13) “O bioma Cerrado cobre aproximadamente 22% do território nacional, figurando como segundo maior bioma brasileiro. ” A vegetação original possui diferentes estratos (figura 8). As suas diferentes características estão relacionadas a condições pedológicas distintas, clima e mais precisamente às condições edáficas.

Figura 8-Fitofisionomias do Bioma Cerrado



AUTOR: RIBEIRO, J.F; WALTER, B.M. (2001)  
ADAPTAÇÃO: SILVA, J.S. (2015)

Nas palavras de Medeiros (2013, p.14)

é bastante diversificada, apresentando desde associações campestres abertas, até associações florestais densas, como os cerradões. Entre estes dois extremos fitofisionômicos, viceja uma gama de associações intermediárias, caracterizando o Cerrado como um verdadeiro mosaico de formas fisionômicas.

Troppmair (2004, p.85) argumenta que “ os cerrados representam uma vegetação “sui generis” com características de estrutura e composição próprias, cortadas pelas matas galerias junto aos cursos d’água”.

Já Ribeiro e Walter (2001) apresentaram uma classificação para o Cerrado, com três componentes paisagísticos, sendo eles: Formações Florestais (Mata Galeria, Ciliar e Mata Seca); Cerradão e as Formações Savânicas (Cerrado Sc., Parque de Cerrado, Palmeiral e Veredas).

Ab'Sber (1967) individualizou os seis grandes Domínios Morfoclimáticos e Províncias Fitogeográficas do Brasil, a saber: Domínio das Terras Baixas Florestadas da Amazônia, Domínio das depressões interplanálticas semiáridas do Nordeste, Domínio dos mares de morros florestados, Domínio dos chapadões recobertos por cerrados e penetrados por florestas galerias, Domínio dos planaltos de araucárias e o Domínio das pradarias mistas.

O Domínio dos Chapadões recobertos por Cerrados penetrados por Florestas Galeria é a área *core* na qual a região do município de Veríssimo está inserida e, onde encontram-se remanescentes das fitofisionomias do Cerrado mineiro. A figura 9 ilustra a localização do Domínio do Cerrado.

FIGURA 9-DOMÍNIOS MORFOCLIMÁTICOS E PROVÍNCIAS FITOGEOGRÁFICAS DO BRASIL

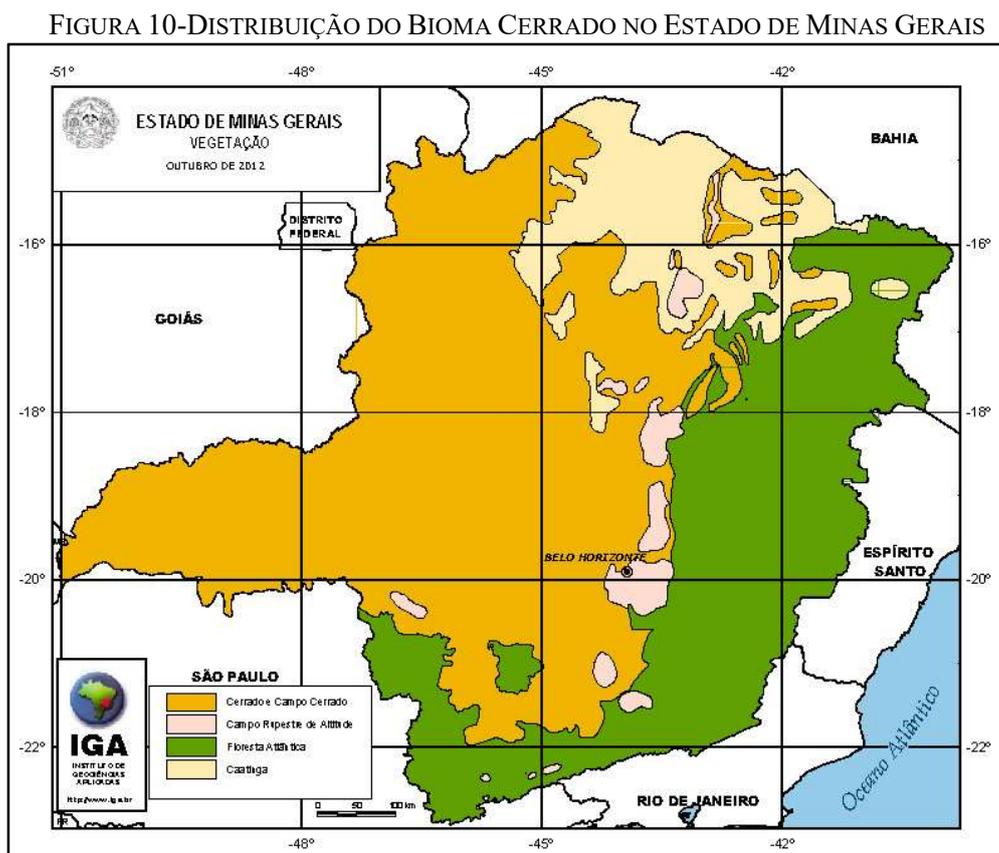


Fonte: Ab'Saber, A.N. (2010, p.331)

O estado de Minas Gerais é um perfeito representante deste bioma. O Cerrado aqui é representado por suas fitofisionomias, desde as campestres até as de porte florestal. A região do Triângulo Mineiro apresentou essas fisionomias intactas no passado. No presente, se restringem a remanescentes preservados em UC's<sup>11</sup> e RPPN's<sup>12</sup>.

A sua área central, em torno de 183 milhões de hectares se distribui, sobretudo, pelos estados de Minas Gerais, Goiás, Mato Grosso, Mato Grosso do Sul, Tocantins, Bahia, Piauí, Maranhão e Distrito Federal. Minas Gerais se destaca entre estes estados por possuir, aproximadamente, 30,8 milhões de hectares de Cerrado, que ocupam 53% do seu território e representam 17% daquela área principal. Nesse estado, ele está presente nas regiões do Alto Jequetinhonha, Norte, Noroeste, Alto Paranaíba, Triângulo e Alto São Francisco (RIBEIRO, 2005, p.47)

A figura 10 mostra a espacialização original do Cerrado no estado de Minas Gerais.



Fonte: <https://www.mg.gov.br/governomg/portal/c/governomg/conheca-minas/geografia/5668-clima-vegetacao-e-relevo/27208-vegetacao/5146/5044>

<sup>11</sup> UC: Unidades de conservação

<sup>12</sup> RPPN: Reserva Particular do Patrimônio Natural. É um tipo de unidade de conservação.

Schiavini e Araújo (1989) trataram da caracterização da vegetação presente na Reserva Ecológica do Panga, propriedade da Universidade Federal de Uberlândia, elencando formas fisionômicas que são exemplares do que é visto e encontrado originalmente no Bioma Cerrado.

De acordo com eles, destacaram que

Quanto a vegetação, a Reserva Ecológica do Panga apresenta uma excelente representatividade dos diversos tipos fitofisionômicos encontrados na região dos Cerrados do Brasil Central. Encontram-se representados tipos florestais como a Mata Mesofítica (de Galeria e de Encosta) e Mata Xeromórfica (sentido restrito), o Campo Cerrado e Campo Sujo, além do tipo campestre, representado pelos Campos Úmidos e Veredas (SCHIAVINI e ARAÚJO, 1989, p.61).

No município de Veríssimo, a vegetação natural Cerrado encontra-se preservada em forma de remanescentes localizados em ambientes que são protegidos por força de lei, principalmente, junto as áreas de maior declividade e em vários pontos de nascente fluvial.

A área é bastante aproveitada para a atividade da agricultura, em especial, a produção de cana de açúcar que impulsionou fortemente a mudança na cobertura da paisagem. Esses diferentes tipos de uso poderão ser melhor visualizados pelo mapa de uso da terra.

#### 4.5) Os Grupos de solos no Triângulo Mineiro: os Latossolos

Estrutura geológica variada, dinâmica climática, microorganismos, relevo e tempo são, em conjunto, condicionantes naturais a formação dos diversos tipos de solos de uma dada região. Lepsch (2002, p. 50) coloca que “ em certos casos, um desses fatores tem maior influência sobre a formação do solo do que os outros. Contudo, e em geral, qualquer solo é resultante da ação combinada de todos esses cinco fatores de formação. ”

Os diversos tipos de solos encontrados na superfície terrestre recebem influências distintas de agentes intempéricos. A dinâmica externa, principalmente, trabalha de forma contínua sobre a superfície rochosa exposta e contribui na sua desagregação como na sua meteorização<sup>13</sup>.

A dinâmica interna trabalha mais lentamente e é a responsável por movimentar grandes materiais rochosos, ou até de solo, da superfície para outras áreas. Esse tipo de transporte está associado a fenômenos ligados a movimentação crustal e vulcanismos capazes de “destruir” superfícies, revolver camadas e movimentar materiais para outros pontos em um tempo muito curto comparado a escala temporal geológica.

Essas dinâmicas atuam sobre o material de origem. De acordo com Oliveira (2011, p.19):

Os solos como atualmente se apresentam e que recobrem a superfície da Terra são, em última análise, resultantes de uma fonte primária: as rochas existentes na litosfera. São elas que, ao se decompor fornecem o material do qual os solos se originarão. Ao se examinar um barranco de estrada, o solo que se vê pode ter sido formado diretamente do substrato rochoso a ele subjacente ou não e, naquele caso, pode-se dizer que a rocha subjacente constitui o material de origem do solo.

O material de origem é formado por três grupos de rochas, Leinz e Amaral (2003, p.40) colocam que “a crosta terrestre é constituída essencialmente de rochas. São elas, juntamente com os fósseis, os elementos que o geólogo usa para decifrar os fenômenos geológicos atuais e do passado.”Esses grupos rochosos são constituídos pelas rochas: magmáticas, metamórficas e as sedimentares. A elas, está associado o material de origem dos diversos tipos de solos da superfície.

Os fatores de formação de solos influenciam, em conjunto, os diversos tipos de solo presentes no Brasil. Há momentos em que haverá influência maior de um fator sobre o outro. Vale

---

<sup>13</sup> Meteorização: Conjunto de fatores exodinâmicos que intervém sobre uma rocha acarretando modificações de ordem mecânico-química. (...) é o complexo de fatores que vai ocasionar a alteração das rochas.

destacar o papel do clima na formação desses solos. A localização geográfica associada a(s) tipologia(s) climática(s) vão direcionar a estruturação desses solos.

Lepsch (2002, p.51) é categórico quando afirma que

O fator clima costuma ser posto em evidência sobre todos os outros, pela sua maneira ativa e diferencial. Um material derivado de uma mesma rocha poderá formar solos completamente diversos se decomposto em condições climáticas diferentes. Por outro lado, materiais diferentes podem formar solos similares quando sujeitos, por um longo período, ao mesmo ambiente climático. Os elementos principais do clima - temperatura e umidade - regulam o tipo e a intensidade de intemperismo das rochas, o crescimento dos organismos e, conseqüentemente, a distinção entre os horizontes pedogenéticos (...) portanto, quanto mais quente e mais úmido for o clima, mais rápida e intensa será a decomposição das rochas, as quais, nessas condições, irão fornecer materiais muito intemperizados

De acordo com Oliveira (2011, p.23), o intemperismo em regiões áridas “predomina o intemperismo físico, devido a escassez de água, imprescindível para que o intemperismo químico se manifeste. Entre os vários fatores determinantes desse intemperismo, tem como papel importante a capacidade de expansão e contração das rochas devido às diferenças de temperatura.”

Esses processos geraram e ainda promovem a formação dos vários tipos de solos no Brasil, com aptidões variadas, constituições mineralógicas distintas, cores e tons diversificados e localizados em ambientes de paisagens diversas.

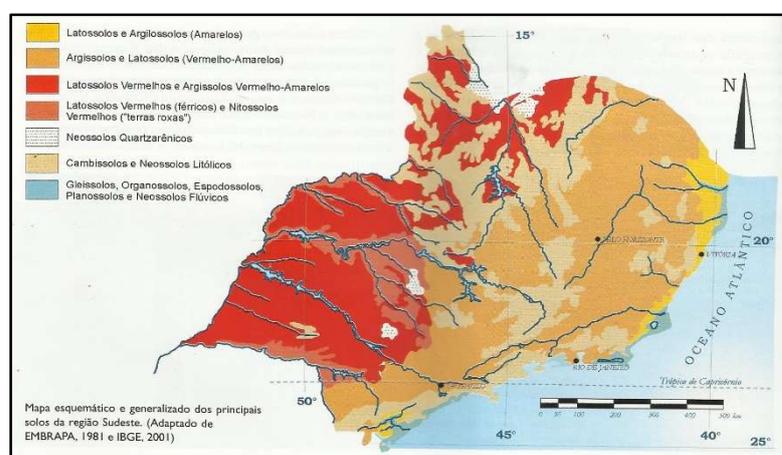
No seu livro “Formação e conservação de solos”, o pesquisador Igor F. Lepsch demonstra os tipos de solos predominantes na região Sudeste do Brasil. Em parte de sua obra ele elenca os solos do Brasil por regiões geográficas. Entre elas, a região Sudeste se destaca, não só pela dinâmica econômica do país, mas, pela sua variedade em tipos de solos.

De acordo com o autor op.cit (2002, p.137), a região tem grande variedade de solos e que isso se deve a “ virtude de ser uma zona de transição entre as regiões de clima semi-arido e úmido, e também pela diversidade de relevo, vegetação e material de origem.”

O pesquisador ainda destaca a presença de quatro áreas de solos, a saber: região semi-árida (polígono das secas), faixa litorânea, área montanhosa compreendida pelos planaltos e serras do sudeste e planaltos de origem sedimentar situados no oeste de Minas Gerais e São Paulo.

Lepsch (2002, p.140) mostra os grupos de solos principais na região Sudeste; há que se destacar a região do Triângulo Mineiro onde está situado o município de Veríssimo, (figura 11).

FIGURA 11-MAPA ESQUEMÁTICO DOS TIPOS DE SOLOS PRINCIPAIS NA REGIÃO SE



Fonte: Lepsch, I.F. (2002, p.140)

## 5) O meio ambiente no município: resultados e a realidade de Veríssimo como subsídio a sua educação e gestão ambientais

### 5.1) As unidades estruturantes: a geologia

O embasamento geológico representa as litologias que dão sustentação à paisagem. Essas litologias, de cronologia distinta, possuem também constituição e formas variadas que remontam parte da história do planeta.

Pesquisadores diversos vêm ao longo do tempo estudando e caracterizando as formações geológicas presentes no planeta. São obras diversificadas que demonstram com rigor de detalhes as características geológicas e dos ambientes, nos quais, essas estruturas se acomodaram.

O município de Veríssimo-MG está geologicamente localizado, dentro da grande Bacia Fanerozóica do Paraná ou simplesmente, Bacia Paraná, a qual, Milani (2004, p.266) afirma que “a Bacia do Paraná constitui uma imensa região sedimentar da América do Sul, abrigando dentro de seus limites uma sucessão sedimentar-magmática com idades entre o Neo-Ordoviciano e o Neocretáceo.”

No interior dessa macro unidade geológica, localiza-se a chamada Bacia Bauru e suas diversas litologias. De acordo com Fernandes (2004, p.54) a

Bacia Bauru formou-se no início do Neocretáceo, após a ruptura do continente gondowânico, no centro-sul da Plataforma Sul-Americana. Constitui uma bacia do tipo interior, desenvolvida por compensação isostática, decorrente do acúmulo de quase 2.000 m de lavas basálticas, ocorrido no Eocretáceo (magmatismo Serra Geral).

Fernandes (2004, p.54) observa que

a bacia acumulou uma sequência sedimentar predominantemente arenosa, em clima semi-árido a árido, que hoje tem espessura máxima preservada de cerca de 300 m e área de 370.000 km<sup>2</sup>. A sequência suprabasáltica neocretácea (SSN) tem como substrato rochas vulcânicas, principalmente basaltos, da Formação Serra Geral (Grupo São Bento), da qual é separada por não-conformidade.

Sobre as unidades geológicas presentes no município de Veríssimo-MG foi realizada a adaptação do trabalho publicado pela CPRM (2012) - denominado de Mapa geológico esquemático para o Triângulo Mineiro -, do qual gerou-se o mapa das unidades geológicas do município em estudo (Apêndice 1).

Nesse mapa foram identificadas litologias de dois grandes grupos. Em relação ao Grupo São Bento identificou-se a Formação Serra Geral representada pelos basaltos. Sobre essa Formação, Nishiyama (1989, p.12) argumentou que ela “é caracterizada pelas rochas efusivas de natureza básica e pequenas lentes de arenito intercalados aos derrames.”

De acordo com Pacheco e Nishiyama (s/d, p.07) essa formação

é constituída de magmatitos básicos, dentre os quais incluem derrames de lavas, soleiras, diques de diabásio e corpos de arenitos intertrapeanos. A origem dessa Formação está associada a vulcanismo de fissura, com efusão relativamente calma, evidenciada pela ausência de materiais piroclásticos.

De acordo com Nishiyama (1989, p.12)

no Triângulo Mineiro, grande parte das rochas dessa formação encontram-se recobertas por sedimentos mais recentes do Grupo Bauru e sedimentos Cenozóicos, entretanto, nos vales dos grandes cursos d'água que drenam a região, é que se dão as melhores exposições, tais como: Grande, Paranaíba e alguns afluentes destes.

No município de Veríssimo é notória a exposição de rocha basáltica no leito do Rio Uberaba, se estende no sentido Leste a Sudoeste. A exposição dos *knickpoints*<sup>14</sup> ocorre próxima a cota de 625 metros de altitude. Em seus afluentes (baixo curso) é possível visualizar as rochas basálticas dentro dos canais fluviais, como ocorre no Rio Veríssimo e no Ribeirão Santa Gertrudes, entre outros.

Nishiyama (1989, p.12) aponta que “a presença do basalto nas vertentes dos rios favoreceu a formação do latossolo roxo, distintamente das áreas de topo onde prevalecem as rochas sedimentares do Grupo Bauru e sedimentos cenozóicos.” As rochas do Grupo Bauru são representadas no município pelas seguintes Formações: Uberaba, Marília e Vale do Rio do Peixe.

---

<sup>14</sup> Knickpoints: Termo utilizado em geomorfologia para designar uma mudança brusca de declividade dentro de um canal fluvial. Soleira rochosa.Cachoeira.

Lima e Almeida (2012, p.22) colocam que “este pacote sedimentar que define o Grupo Bauru em Minas Gerais apresenta uma espessura média de 75 m, podendo atingir até 300 m. Posiciona-se estratigraficamente sobre os basaltos da Formação Serra Geral.”

A Formação Uberaba é a litologia que, conforme Barcelos (1969, p. 50) apresenta-se formada por “uma unidade vulcanoblástica, de origem fluvial, constituída de arenitos, conglomerados, siltitos e argilitos vulcânicos.” De acordo com Fernandes (2004, p.59) “a Formação Uberaba é uma associação de rochas epiclásticas, de seleção moderada com notável quantidade de grãos clásticos de perovskita (composição ímpar na bacia). ”

Fernandez e Coimbra (2000, p.723) afirmam que a Formação Uberaba “é formada por arenitos muito finos a lamitos siltosos, arenitos finos subordinados, com matriz argilosa. Exibe cor cinza-esverdeado a verde-oliva, típica.” Batezelli; Gomes; Perinotto (2005, p.314) afirmaram que “os fragmentos de basalto são muito frequentes nos arenitos da Formação Uberaba e diminuem em direção ao topo do Grupo do Bauru (Formação Marília). ”

Segundo Barcelos (1969, p.50) a Formação Uberaba “Estratigraficamente sobrepõe-se à Formação Serra Geral no Triângulo Mineiro e, em outros locais, a todas as formações mais antigas”.

A Formação Vale do Rio do Peixe é a maior litologia disposta na região do Triângulo Mineiro e assentada sobre os basaltos da Formação Serra Geral. Fernandes (2004, p.57) registra que “os arenitos são muito finos a finos, marrom-claro rosado a alaranjado, de seleção moderada a boa. Têm aspecto maciço ou estratificação cruzada tabular e acanalada de médio a pequeno porte”.

Fernandes e Coimbra (2000, p.720) colocaram que “no Triângulo Mineiro a Formação Vale do Rio do Peixe ocorre apenas a oeste de uma linha que passa próxima às cidades de Uberaba

e Itumbiara. Esse limite coincide com a *Sutura de Itumbiara*, definida por Hasui & Haralyi (1991)”.

Segundo Lima e Almeida (2012, p.22). “A maior extensão superficial é ocupada pela Formação Vale do Rio do Peixe, constituída de arenitos eólicos”. No entanto, a representatividade dessa litologia no município de Verissimo, limita-se a presença na bacia hidrográfica do Rio Piracanjuba e em parte, da bacia hidrográfica do Rio do Peixe (alto curso). A bacia do Rio Piracanjuba está situada na porção Noroeste e o alto curso da bacia do Rio do Peixe localizada na porção norte do município.

De acordo com Nishiyama (1989, p.14) “os sedimentos da Formação Marília afloram em áreas extensas no Triângulo Mineiro, sendo balizados pelos principais cursos d’água da região: Paranaíba, Grande e Araguari. Encontram-se recobertos por sedimentos cenozoicos em algumas áreas, sobretudo nos topos das chapadas. ” Essa Formação apresenta três grandes membros: Ponte Alta, Serra da Galga e Echaporã.

Conforme Fernandes (2004, p.59) apontou que “os membros Serra da Galga e Ponte Alta ocorrem apenas no Triângulo Mineiro (MG), no nordeste da área. Em São Paulo, a Formação Marília é representada apenas pelo seu Membro Echaporã, que também aflora no Triângulo Mineiro.”

Pacheco e Nishiyama (s/d, p.8) argumentam que “a Formação Marília é constituída de arenitos conglomeráticos, com grãos angulosos, teor variável de matriz, seleção pobre, ricos em feldspatos, minerais pesados e minerais instáveis[...]o padrão de morfologia que a Formação Marília apresenta é um relevo de topo plano e bordas abruptas mantidas pela cimentação mais intensa da rocha.”

Sobre os Membros Ponte Alta e Serra da Galga da Formação Marília, Candeiro (2005, p.119) esclareceu que,

Ponte Alta – um basal “membro calcário branco”, caracterizado por calcários finos e médios com seixos e nódulos de calcário, que foram depositados em lagos do tipo “playa lake” com águas alcalinas supersaturadas em bicarbonato de cálcio; Serra da Galga – “membro de arenito esbranquiçado e conglomerados” superior constituído por conglomerados e arenitos de granulometria variando de fina a média e os sedimentos de coloração esbranquiçada com matriz de feldspato.

De acordo com Fernandes (2005, p. 59) o “Membro Serra da Galga: ocorre apenas na borda nordeste da bacia, no Triângulo Mineiro. Sua espessura máxima preservada é da ordem de 110 m”. O referido autor afirma que o Membro Serra da Galga é formado por estratos lenticulares de arenitos e arenitos conglomeráticos, de espessura decimétrica e métrica, com frequente estratificação cruzada tabular a acanalada, de médio a pequeno porte.

Milani et al (2007, p.278) afirmaram que “ o Membro Serra da Galga reúne importantes jazigos de ossos de répteis de grande porte da bacia (dinossauros, crocodilos e quelônios), além de invertebrados”.

Sobre o outro Membro Fernandes (2005,p.60) argumenta que o

Membro Ponte Alta é formado por calcários impuros, designação genérica que agrupa três litotipos, intensamente cimentados por carbonato de cálcio: 1) calcário arenoso de aspecto maciço, 2) calcário conglomeráticos de matriz arenosa –casco de burro -, e 3) calcário fino fragmentado

Milani et al (2007, p.278) apontaram que “o Membro Ponte Alta é formado por unidades detríticas arenosas imaturas, intensamente cimentadas por carbonato de cálcio, calcários arenosos maciços, conglomeráticos de matriz arenosa (conhecidos como casco-de-burro) e calcários finos fragmentados.”

## 5.2) A Hipsometria e a declividade no município.

Na perspectiva de conhecer mais sobre as características ligadas a paisagem natural de Veríssimo, se faz o uso de materiais cartográficos pertinentes que ajudam na interpretação da “energia do relevo”.

Conforme Sartori; Filho (1999, p.48)

a variação gráfica da densidade assim como a crenulação e o número de curvas de contorno, permitem configurar mentalmente a diversificação topográfica. As formas convencionais de representação do relevo com base em valores isolineares são: carta em cores hipsométricas, carta em hachuras e carta topográfica.

Conforme Guerra e Guerra (2001, p.340) a “hipsometria é a representação altimétrica do relevo de uma região no mapa, pelo uso de cores convencionais”. Dessa forma, o mapa hipsométrico (Apêndice 2) nos permite ter uma primeira visão e perceber a diferenciação altimétrica no município, que é da ordem de 630 metros. As maiores classes altimétricas estão concentradas na porção do município onde se encontra as bacias hidrográficas que convergem suas águas rumo ao Rio Tijuco.

A diferença topográfica é visível quando se observa as bacias hidrográficas que estão nesta condição de cotas mais altas, por exemplo: Bacia hidrográfica do Córrego Piracanjubinha afluente do Rio Piracanjuba; Bacia hidrográfica do Rio do Peixe (afluente do Rio da Prata) e mais ao norte, a bacia hidrográfica do Rio Cabaçal (alto curso), afluente da margem esquerda do Rio Tijuco.

Em outra condição altimétrica, com valores abaixo da cota de 700 m, encontram-se bacias hidrográficas afluentes do Rio Uberaba, subafluentes da Bacia do Rio Grande. As bacias hidrográficas mais representativas (extensão) nesta condição são as seguintes: Ribeirão das Pedras, Ribeirão São Félix, Rio Veríssimo e o médio e baixo curso do Ribeirão Santa Gertrudes.

Outro produto temático elaborado nessa pesquisa é o que apresenta as classes de declividade (apêndice 3) do município de Veríssimo. Os valores de declividade mais evidentes no município estão inseridos entre 0° a 9°.

“A declividade é a inclinação maior ou menor do relevo em relação ao horizonte. Na representação em curvas de nível vemos que quanto maior for a inclinação tanto mais próximas se encontram as curvas de nível” (GUERRA; GUERRA, 2001, p.183).

A declividade é uma informação morfométrica e condicionante a vários tipos de uso da terra. Essa informação deve ter especial atenção dos gestores, pois, os valores indicam o favorecimento a determinados tipos de atividade, ou, podem oferecer limites e até proibir outras.

De acordo com o IBGE (2009, p.115) “informações a respeito do declive das vertentes por si só são de considerável importância, tendo em vista a possibilidade de indicar fatores crítico e restritivo a determinados usos, como é o caso da rede viária e da agricultura”.

No mapa das classes de declividade do município de Veríssimo percebe-se, em primeira análise, que a área não possui grandes valores de declividade (0 a 9°). Esses valores denotam uma área que favorece a prática de atividades ligadas a agricultura, silvicultura e pecuária, pois apresenta do ponto de vista morfométrico, valores que não oferecem proibições ao uso de máquinas agrícolas no terreno.

As áreas de maior declive merecem destaque, considerando que essa pode condicionar o local a preservação ou a utilização de rígidos cuidados no trato com a terra, principalmente no que diz respeito ao surgimento dos processos erosivos.

As classes acima de 12° estão associadas as escarpas erosivas que cercam grande parte das nascentes de rios do município (Veríssimo, Santa Gertrudes, Rio do Peixe, entre outros), e as rupturas de declive presentes em alguns trechos das bacias hidrográficas.

Estas classes indicam que as áreas oferecem capacidade restrita ou até a total proibição para uso. Os ambientes inseridos dentro dessas classes não permitem o uso de máquinas e tampouco a utilização para a produção de pecuária extensiva, visto que nesses locais os animais poderão facilmente se acidentar e vir a óbito.

### 5.3) A rede de drenagem em Veríssimo-MG

O município de Veríssimo é recortado por várias bacias hidrográficas. Essas bacias são formadas por drenagens diversas, do tipo dendrítico, que tem o papel importante o de canalizar as águas superficiais pluviais e levá-las até os pontos mais baixos do relevo. Nesses pontos, encontram-se os rios principais de cada bacia.

Sobre a denominação dendrítico para os tipos de drenagem presentes nas bacias do município, o IBGE (2009, p. 100) coloca que ela “desenvolve-se tipicamente sobre rochas de resistência uniforme ou em rochas estratificadas horizontalmente. Os canais distribuem-se em todas as direções sobre a superfície e se unem formando ângulos agudos de graduações variadas, mas sem chegar ao ângulo reto”.

O mapa das bacias hidrográficas (apêndice 4) permite observar a divisão de grandes superfícies drenantes. Essas áreas são separadas por um divisor de águas, no interior do município, que se estende desde as cabeceiras do Rio São Félix até as cabeceiras do Ribeirão Santa Gertrudes, sentido NO-SE.

Essa divisão separa os rios que drenam as águas do município em direção ao Rio Grande (Córrego Cachoeira, Rib. Das Pedras, Rib. São Félix, Rio Veríssimo, Cor. Boa Vista, Rib. Santa Gertrudes, Cor. São José, Cor. Boa Esperança e Cor. Do Inácio) e formam, nesta pesquisa, a denominada Superfície Drenante do baixo curso do Rio Uberaba. Os rios e córregos mencionados anteriormente apresentam canais fluviais do tipo psamíticos.

O IBGE (2009, p. 98) indica que canais desse tipo,

Associa-se à natureza do ambiente, cujo canal se estabelece em regiões de maior declive, apresentando descarga menos uniforme, além de maior proporção de carga de fundo. As curvas dos meandros são mais suaves, apresentando um perfil transversal quase simétrico e mais escavado no fundo. As planícies de inundação são relativamente mais estreitas e as feições associadas são mais discretas em função da largura do vale. São aquelas situações comuns em planaltos dissecados em setores localizados a montante .

A figura 12 mostra um trecho do Ribeirão Santa Gertrudes e afluentes. Nota-se que os meandros não apresentam a forma característica, mas, a sinuosidade do rio é presente, porém mais distante. Esse padrão se repete nos rios e ribeirões que estão localizados dentro da área denominada Superfície Drenante do baixo curso do Rio Uberaba.

FIGURA 12-PADRÃO DE CANAL PSAMÍTICO/ TRECHO DO RIB. SANTA GERTRUDES - UGF RIO VERÍSSIMO



Fonte: Google Earth Pro, 2015

Data da imagem: 08/08/2011

Adaptação: Silva, J.B. (2015)

Outra questão relacionada aos tipos de canais fluviais presentes na área pesquisada relaciona-se com a outra região nomeada como Superfície Drenante das Nascentes do Rio Tijuco – Rio da Prata. Nessa superfície estão inseridas partes das bacias hidrográficas do Rio Piracanjuba, Rio do Peixe e Rio Cabaçal. Essa região é completa com drenagens do tipo dendrítica e com uma tipologia de canal fluvial denominada de pelítica. Sobre esse tipo de canal o IBGE (2009, p. 99) indica que “associa-se a extensas planícies de gradientes muito baixo, constituídas predominantemente por sedimentos finos.”

De acordo com Cunha (2005, p.218) registra que

os canais meândricos são encontrados, com frequência, nas áreas úmidas cobertas por vegetação ciliar, descrevem curvas sinuosas harmoniosas e semelhantes entre si, possuem um único canal que transborda suas águas na época das cheias e são distintos dos outros padrões pelo valor do índice de sinuosidade igual ou inferior a 1,5.

A figura 13 mostra uma área localizada no alto curso evidenciando a sinuosidade que é presente em outros segmentos no canal do Rio do Peixe. No médio e baixo curso essas sinuosidades ficam mais distantes e menos uniformes. Em determinadas áreas da bacia a planície de inundação mede até 450 metros de uma margem a outra.

FIGURA 13-PADRÃO DE CANAL PELÍTICO/TRECHO DO RIO DO PEIXE/ UGF RIO DO PEIXE



Fonte: Google Earth Pro, 2015

Data da imagem: 31/05/2010

Adaptação: Silva, J.B. (2015)

#### 5.4) A compartimentação topográfica e os solos do município

No que diz respeito aos compartimentos do relevo do município (Apêndice 5), há que se destacar alguns trabalhos que, realizados anteriormente, buscaram de forma mais generalizada estabelecer as macroformas topográficas do Triângulo Mineiro.

Primeiramente, tem o trabalho de Baccaro (1991) e Baccaro et.al (2001). No primeiro, fruto da sua tese de doutorado, a pesquisadora classifica o relevo do Triângulo Mineiro em quatro grandes unidades geomorfológicas tomando como base de fundamentação a Geologia, as

formas e o nível de dissecação. De acordo com essas informações ela ordenou as seguintes macroformas: Áreas de relevo intensamente dissecado, Área de relevo medianamente dissecado, Área de relevo residual e Áreas elevadas de cimeira entre 950 e 1050 m, com topos planos, amplos e largos.

Esse trabalho foi publicado na escala de 1:1.000.000 e nessa referência, o município de Veríssimo encontra-se classificado em duas unidades geomorfológicas a saber: Área de relevo residual (800 a 900 m) e a Área de relevo medianamente dissecado (750 a 900 m).

Sobre a Área de relevo residual, Baccaro (1991, p.41) destaca que as formas “caracteriza-se por bordas escarpadas, erosivas, de até 150 m, em contornos irregulares, com declividades que podem atingir 45°.” Sobre a Área medianamente dissecada, a pesquisadora *op.cit.* mencionou que a unidade “apresenta topos nivelados entre 750 e 900 metros, com formas convexas e vertentes entre 3 e 15° de declividade.”

Na sua outra pesquisa sobre o Triângulo Mineiro, com escala 1:1.500.000, o município de Veríssimo está situado dentro da unidade denominada de Planalto Residual. Para o desenvolvimento desse trabalho, os pesquisadores envolvidos levaram em conta os pressupostos teóricos de morfoescultura e morfoestrutura.

No trabalho, os autores colocam que essa

[...] Unidade Geomorfológica constitui-se num conjunto de relevos residuais de topo plano e de aspecto denudacional tabular plano (Dp), delimitados por escarpas erosivas e variavelmente por amplos anfiteatros dissecados de vertentes convexas (Dc), que por sua vez, constituem-se em áreas de cabeceira de rios como o Prata, Piracanjuba, São Francisco, Arantes e Verde ou Feio, dentre outros (BACCARO et.al, 2001, p.122).

A compartimentação topográfica é um dos níveis de abordagem proposto por AB'Saber (1969) que

em um primeiro nível de considerações, a Geomorfologia é um campo científico que cuida do entendimento da compartimentação da topografia regional, assim como da caracterização e descrição, tão exatas quanto possíveis, das formas de relevo de cada um dos compartimentos estudados.

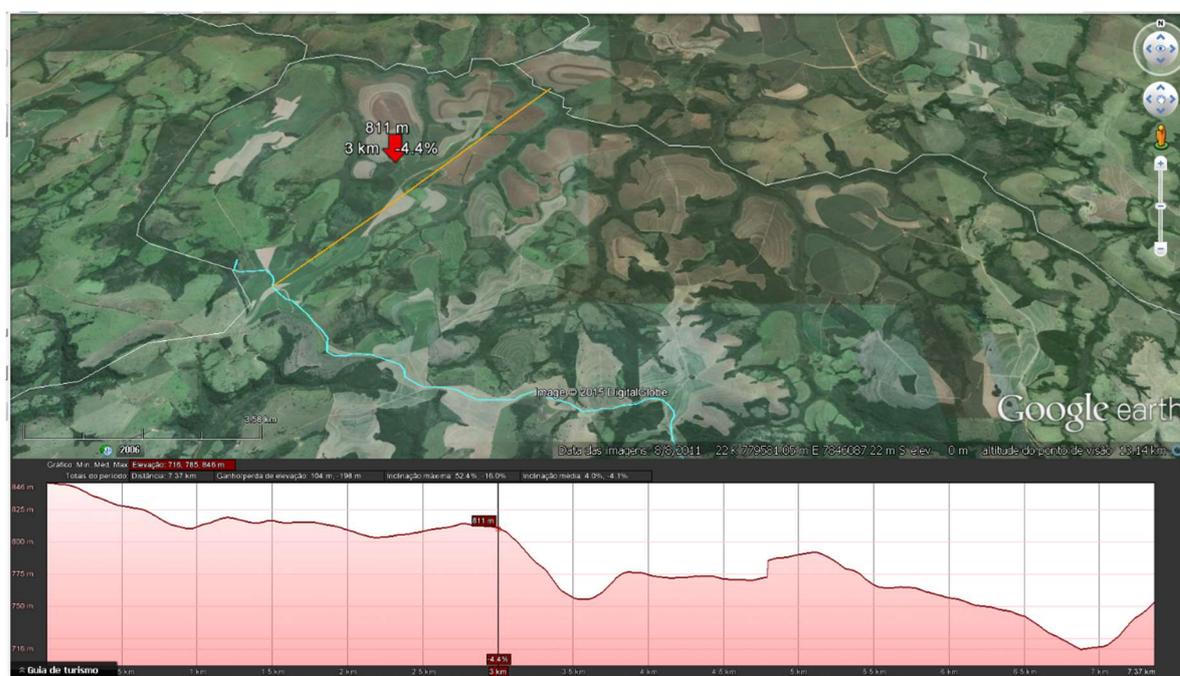
Os resultados da pesquisa apontaram cinco compartimentos no município de Veríssimo (Apêndice 5), denominados como: **Compartimento I** – Superfície Suavemente plana - Alto curso do Rio Cabaçal - Margem esquerda (900 - 710 m); **Compartimento II** – Superfície Suave Ondulada - Nascentes encaixadas do Rio do Peixe (905 - 665m); **Compartimento III**: Superfície Ondulada - Nascentes do Rio Piracanjuba (845-686 m); **Compartimento IV**: Superfície Suave Ondulada a Ondulada - Rio das Pedras e Cachoeira (759-527m) e o **Compartimento V**: Formas Residuais e Superfícies Ondulada a Fortemente Ondulada (895-540m).

O compartimento I é uma região onde as cotas altimétricas variam de 900 m, no topo do divisor de águas com o Rio do Peixe, até a altitude de 710 m no canal do rio Cabaçal. As classes mais suaves, de 0 a 6°, estão localizadas na superfície mais plana (topo dos interflúvios). Em relação ao declive da área, os valores de 9 a 12° se concentram no corpo das extensas vertentes convexas. Nas cabeceiras de vários afluentes encontra-se rupturas de declive onde as nascentes estão bem encaixadas. Nessas rupturas a declividade ultrapassa os 14°.

Em alguns tributários é possível perceber que essas rupturas margeiam esses pequenos canais que estão recobertos no seu alto curso (em parte) por densa vegetação de porte arbóreo. Do médio curso a jusante a mata ciliar dá lugar a vegetação comum em áreas úmidas (porte baixo a rasteiro).

O relevo nesse compartimento é marcado por uma superfície suavemente plana onde estão os topos dos interflúvios. A dimensão interfluvial média é de 1700 m e o grau de entalhamento médio dos vales é de 88m (Figura 14). Sobre as formas do relevo no compartimento I é possível perceber através do perfil transversal abaixo que o relevo possui poucas e pequenas ondulações. Um relevo muito suave que condiz com a prática da agricultura em razão de facilitar o uso de máquinas e de implementos agrícolas como o pivô central.

FIGURA 14-PERFIL TOPOGRÁFICO TRANSVERSAL NO COMPARTIMENTO I/UGF CABAÇAL



Fonte: Google Earth, 2015

Data da imagem: Maio/2010

Os fundos de vale com suas planícies de inundação estão assentados sobre os arenitos da Formação Vale do Rio do Peixe. As cabeceiras estão acomodadas em pequenos anfiteatros sobre os arenitos da Formação Marília (Membro Serra da Galga). Pelo perfil topográfico (figura 14), pode ser visto o quanto as vertentes amplas e com pouca declividade. O intemperismo físico e químico (pretérito e atual) contribuíram para a formação dos solos, que nesse caso, são os Latossolos.

Esses solos são típicos das regiões equatoriais e tropicais, ocorrendo também em zonas subtropicais, distribuídos, sobretudo, por amplas e antigas superfícies de erosão, pedimento ou terraços fluviais antigos, normalmente em relevo plano e suavemente ondulado, embora possam ocorrer em áreas mais acidentadas, inclusive em relevo montanhoso. São originados a partir das mais diversas espécies de rochas e sedimentos sob condições de clima e tipos de vegetação os mais diversos (SANTOS, H.G. et al;2013, p.94).

A variação LVd06 que se traduz como sendo o Vermelho Distrófico típico A, moderado, com textura argilosa + Argissolo Vermelho-amarelo distrófico típico A com textura média/argilosa e, ambos em fase de Cerrado e relevo plano a suave ondulado (UFV, CETEC, FEAM, 2010). Nesse compartimento, em específico, essas características são vistas no mapa de solos (Apêndice 6).

Em campo foi observado que o solo tem uma textura fortemente arenosa, o que dá suporte adequado ao cultivo de cana-de-açúcar. No que diz respeito as feições erosivas, as ravinas e voçorocas encontradas estão associadas ao desmatamento e a fragilidade do solo que descoberto sofre com a ação do escoamento superficial. As suas cabeceiras estão próximas as estradas vicinais no alto curso do manancial.

O compartimento II tem suas cotas altimétricas variando de 905 m, no divisor de água com a bacia do Rio Veríssimo, e 665 m no limite mais baixo dentro do município junto ao seu afluente Córrego Correia. As classes de declividade presentes na bacia são bem evidentes.

Dessa maneira é bem comum, na bacia, encontrar formas de relevo onduladas e ligeiramente planas nos topos (0 a 3°). As vertentes são longas rampas com declividade acentuada em direção ao fundo de vale até encontrar a ruptura, onde, nesse ponto, termina a sua convexidade e dá lugar ao fundo de vale côncavo.

Os valores que exemplificam uma superfície ondulada variam de 0 a 6° e estão associados aos espaços destinados para prática da agricultura e pastagem. Margeando os córregos desta bacia

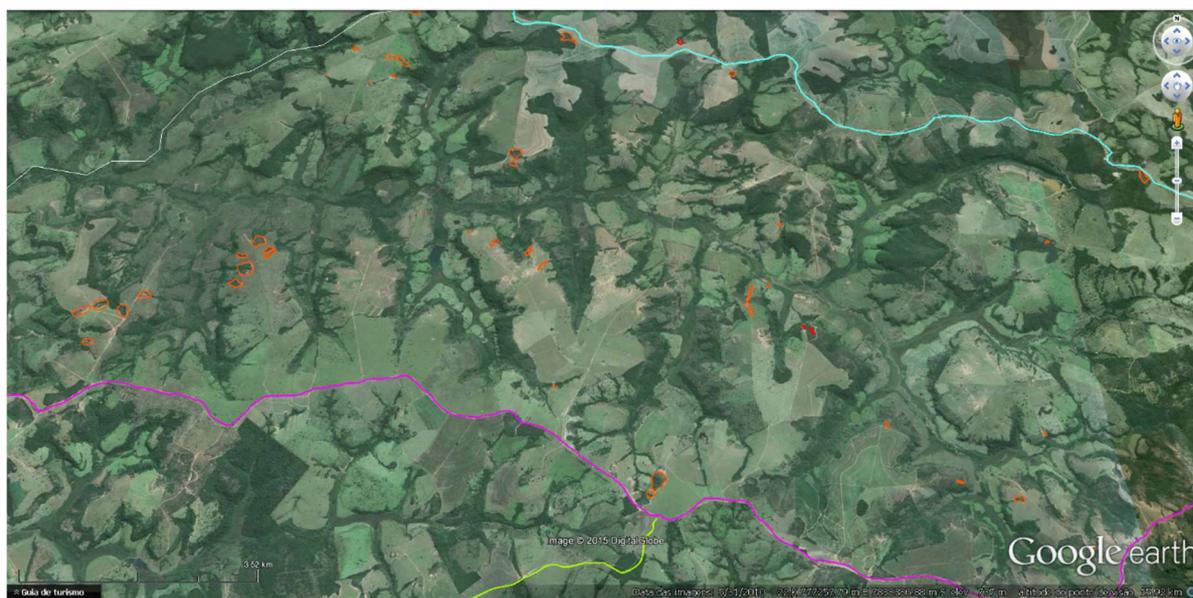
observa-se uma linha de ruptura bastante evidente. Essa ruptura evidencia o forte entalhamento dos vales no alto curso da bacia do Rio do Peixe. Os valores de entalhamento dos vales têm, em média, 115 m. Em relação a distância interfluvial os valores chegam a 2100 m em média, considerado um valor grande para a superfície, conforme demonstrado na Matriz dos índices de dissecação do relevo (Ross, 1993).

Na ruptura de declive a inclinação é superior a 14°. Destaca-se, a orla escarpada recoberta por mata em todo o trecho da bacia e, onde ela está evidente, abriga as nascentes bem encaixadas. Essa mata, que recobre as escarpas sustentadas pelos arenitos da Formação Marília (Membro Serra da Galga), encontra-se, em alguns pontos, preservada no fundo do vale e em área de colúvio. Os sedimentos arenosos da Formação Vale do Rio do Peixe, mais precisamente, estão localizados na planície de inundação do rio.

Nesse compartimento, com exceção da vegetação que protege as escarpas, parte da mata ciliar foi retirada e a atividade da pecuária é bem comum. Percebeu-se em campo e via análise em imagem via *Google Earth pro*® que as feições erosivas (ravinas e voçorocas) ocorrem em maior quantidade nesse compartimento.

A provável causa desses processos erosivos, está vinculada ao desmatamento e a fragilidade natural desses solos que possuem textura arenosa e ao uso do solo dado, predominantemente, pela pastagem extensiva, conforme observação de campo (Figura 15). O solo desse compartimento é do tipo Latossolo Vermelho distrófico (LVd06), de textura arenosa, que foi recoberto originalmente pelo Cerrado.

FIGURA 15-LOCALIZAÇÃO DAS FEIÇÕES EROSIVAS NO COMPARTIMENTO II - UGF RIO DO PEIXE

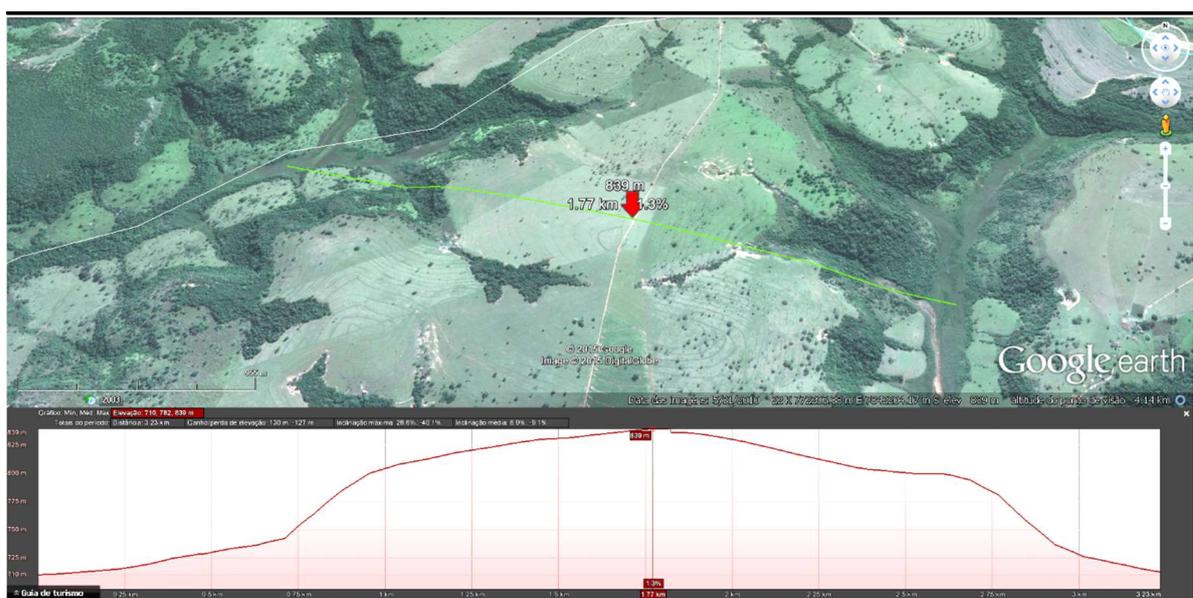


FONTE: GOOGLE EARTH, 2015

Data da imagem: Maio/2010

Esse compartimento as formas são suavemente onduladas (figura 16). A distância interfluvial fica bem evidente e mostra com ênfase sua extensão. No perfil transversal já se destaca a pouca movimentação (ondulações) nesse compartimento (figura 17).

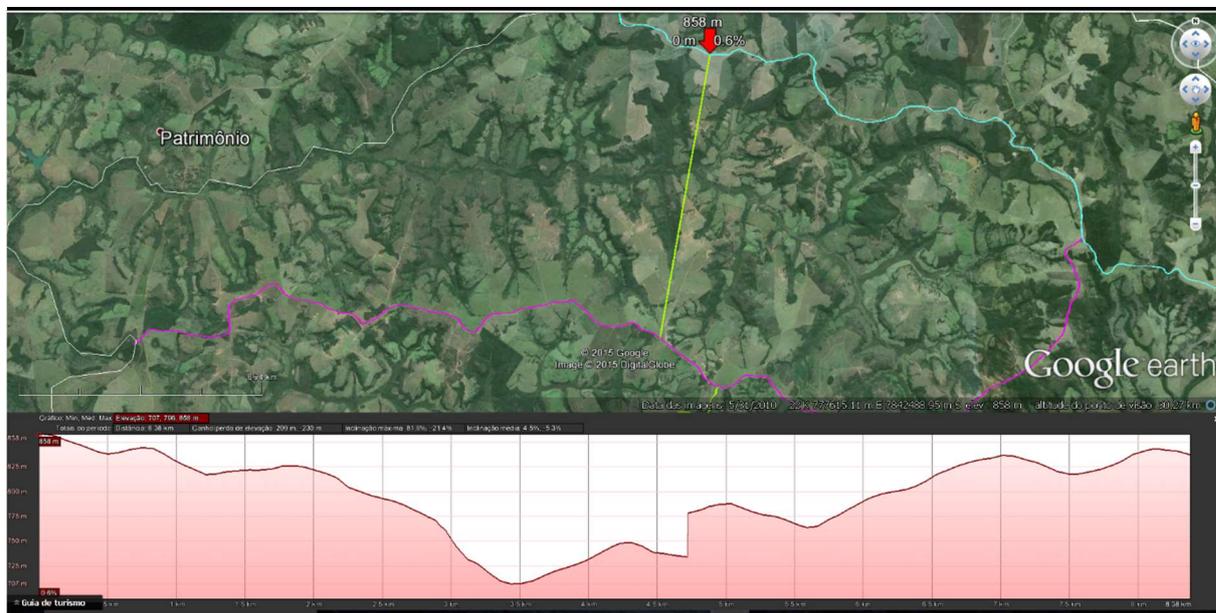
FIGURA 16-DISTÂNCIA INTERFLUVIAL NO COMPARTIMENTO II/UGF RIO DO PEIXE



Fonte: Google Earth, 2015

Data da imagem: Maio/2010

FIGURA 17-PERFIL TRANSVERSAL NO COMPARTIMENTO II/RELEVO SUAVEMENTE ONDULADO/UGF RIO DO PEIXE



Fonte: Google Earth, 2015

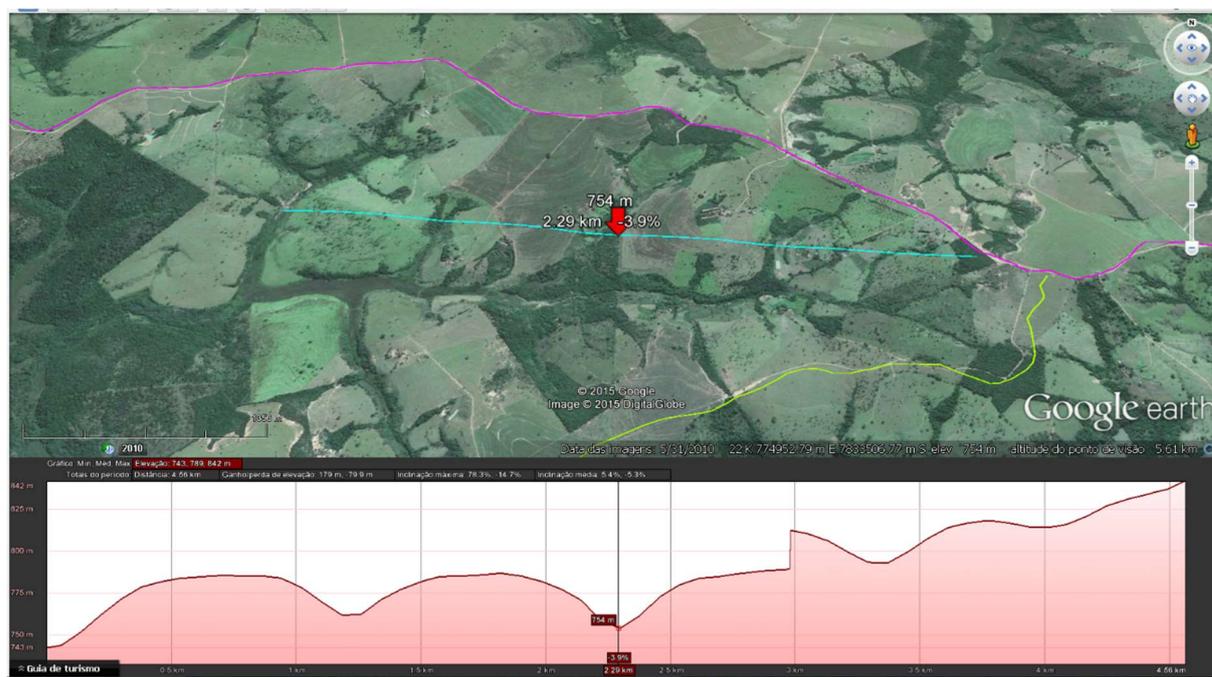
Data da imagem: Maio/2010

O compartimento III apresenta altitudes que variam de 845 m, no divisor de águas com a bacia do Rio Veríssimo, a 686 m no ponto mais baixo, situado no córrego Mocango. As classes de declividade presentes nesse compartimento são condicionantes para as formas de uso e ocupação.

A classe de 0 a 3° nas partes mais altas do relevo é exemplificada pelos topos dos divisores de água localizados entre os cursos d'água do Rio Piracanjuba e Piracanjubinha, Piracanjuba e Rio Veríssimo, Rio Piracanjubinha e Rib. São Felix. Os valores do intervalo de 6° a 12° estão associados a alguns vales mais encaixados dos tributários dessas bacias.

A classe de inclinação >14° está concentrada no Rio Piracanjuba, próximo ao canal fluvial principal, com uma ruptura de declive que o acompanha por toda sua margem direita. O relevo desse compartimento se caracteriza por ser composto por conjuntos de superfície ondulada com vertentes convexas. O fundo de vale é amplo e de forma côncava (Figura 18).

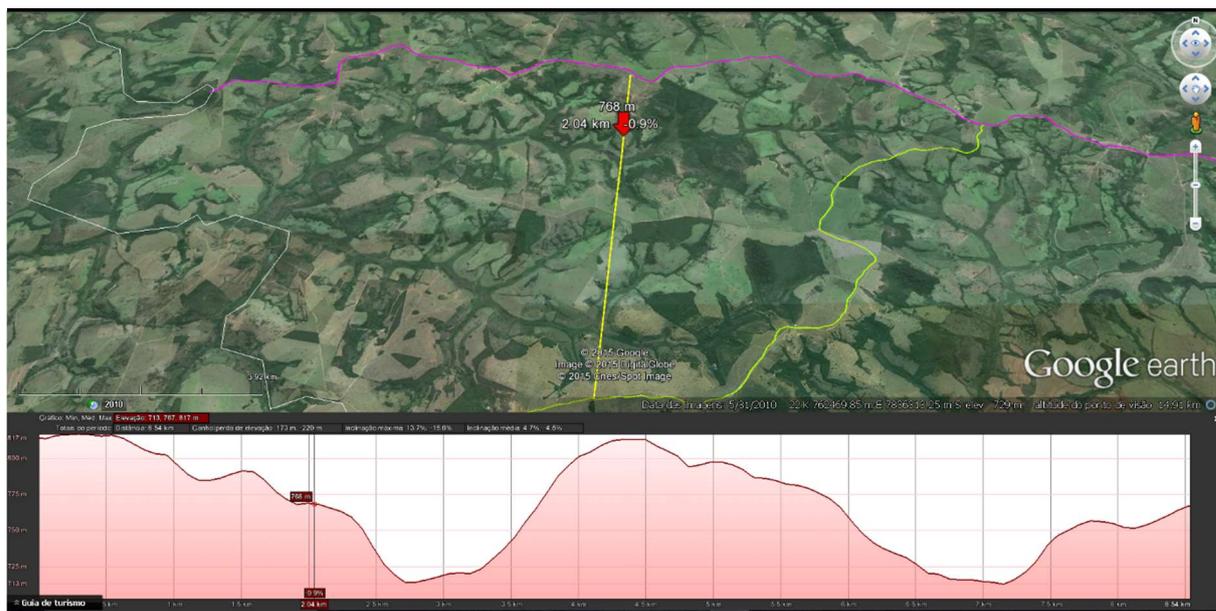
FIGURA 18-DIMENSÃO INTERFLUVIAL NO COMPARTIMENTO III/RELEVO ONDULADO/UGF-PIRACANJUBA



FONTE: GOOGLE EARTH, 2015  
Data da imagem: Maio/2010

A distância interfluvial tem valor médio de 1700 m e um entalhamento médio de 77 m. Isso aponta que no compartimento III, tanto a distância interfluvial como o grau de entalhamento, são caracterizados como de padrão médio (figura 19).

FIGURA 19-PERFIL TRANSVERSAL NO COMPARTIMENTO III/UGF RIO PIRACANJUBA



Fonte: Google Earth, 2015

Data da imagem: Maio/2010

Todo esse conjunto de relevo está estruturado sobre os arenitos da Formação Marília que, após sofrerem vários processos de intemperização ao longo do tempo geológico, produziram o solo denominado Latossolo Vermelho distrófico.

Em atividade de campo, analisou-se um perfil de solo aproveitando um barranco na estrada vicinal que liga Veríssimo ao distrito de Patrimônio do Rio do Peixe, no município de Prata-MG. Nesse perfil de 1,40m, a cor do solo foi identificada como sendo a 10YR 6/6, com umidade presente nos primeiros 15 centímetros do perfil e com textura arenosa, sob uso de pastagem (figura 20).

FIGURA 20-PERFIL DO SOLO SOB PASTAGEM/ COMPARTIMENTO III



Coordenadas UTM:22k 0765180, 7826865

Fonte: Autor, 2015

Em outro ponto desse compartimento encontrou-se o afloramento de uma lente de argilito com 15 centímetros a 741 m de altitude. Nesse mesmo local, Corsi (2003, p.62) aponta que “é um afloramento de argilito maciço com lentes de arenito muito fino a fino com estratificação plano paralela no topo. Provável ponto de interdigitação entre as Formações Uberaba e Adamantina” ou Vale do Rio do Peixe, como é considerado nessa pesquisa (figura 21).

FIGURA 21-LENTE DE ARENITO/ COMPARTIMENTO III/UGF RIO PIRACANJUBA



Coordenadas UTM: 22k 0764299, 78299343

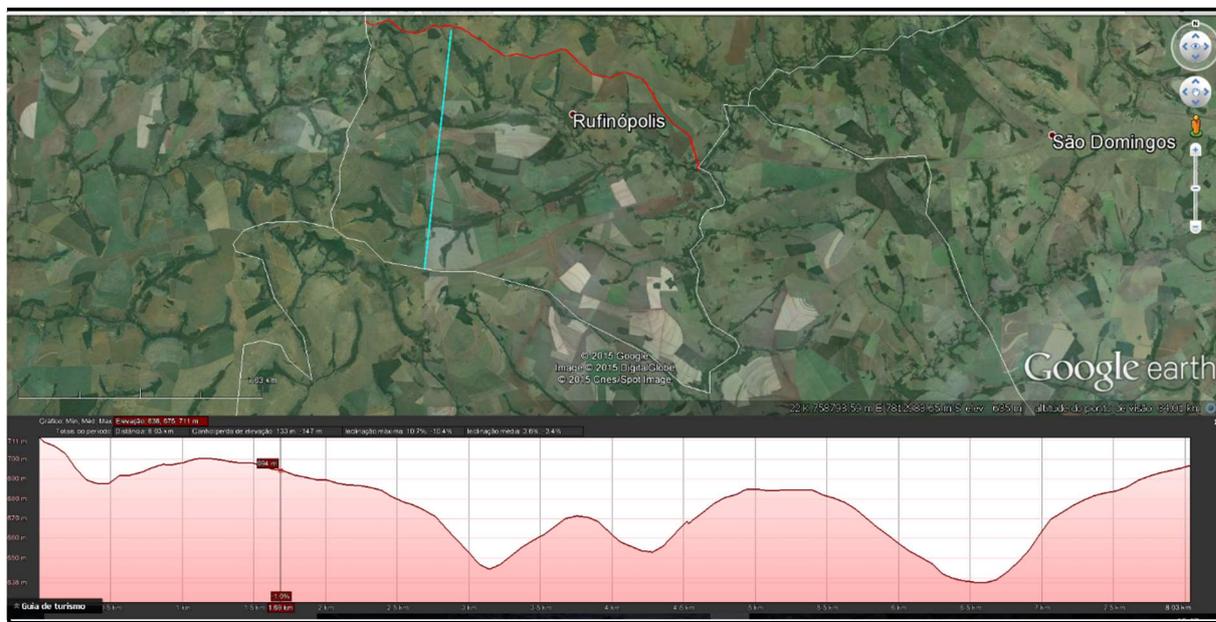
Fonte: Autor, 2015

O compartimento IV apresenta a cota altimétrica máxima de 759 m, que é o ponto mais alto desse ambiente e está localizado no divisor de águas do Rio das Pedras (Veríssimo) com o Córrego Tamanduá (Campo Florido).

O ponto mais baixo está situado na foz do Rio Cachoeira, afluente do Rio Uberaba, a 527 m de altitude. A morfologia nesse compartimento se destaca pelas amplas vertentes, com declividades moderadas e amplo espaço para a utilização da agricultura e pecuária (figura 22). O relevo se caracteriza por possuir uma fisionomia suave ondulada no alto e médio curso dos rios, e onde os valores de declividade se concentram no intervalo de 0 até 6°.

As vertentes possuem formas mais simétricas e fundo de vale mais largo (figura 22). Nesse compartimento a dimensão interfluvial média é de 2100 m (grande) e o entalhamento médio dos vales é de 72 m, classificado como médio.

FIGURA 22-DISTANCIA INTERFLUVIAL NO COMPARTIMENTO IV/UGF RIO DAS PEDRAS-CACHOEIRA



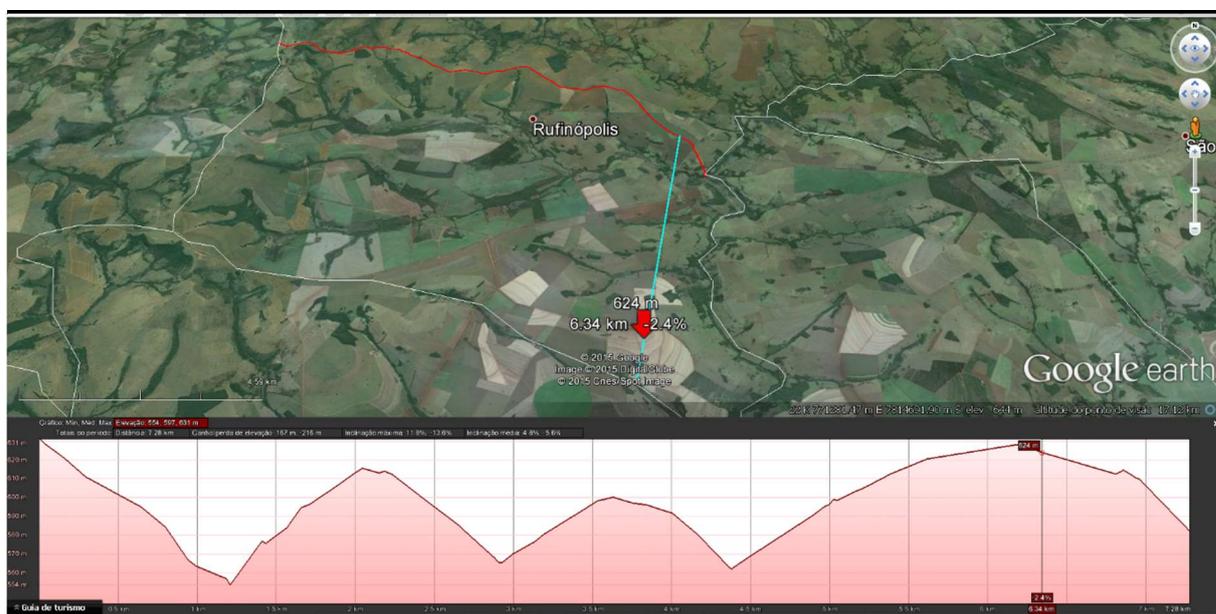
Fonte: Google Earth, 2015

Data da imagem: 07/03/2010

No fundo de vale é perceptível a inclinação maior (baixo curso). Os vales tomam a forma mais próxima do formato em “V”, mais encaixados e com pequenas corredeiras sobre o basalto da Formação Serra Geral.

Próximos a foz dos rios o relevo assume uma configuração menos suave e com mais inclinação. Em alguns pontos identificou-se valores acima de  $14^\circ$ , localizados principalmente no baixo curso do Rio das Pedras (figura 23).

FIGURA 23-DISTÂNCIA INTERFLUVIAL NO COMPARTIMENTO IV/UGF RIO DAS PEDRAS-CACHOEIRA/BAIXO CURSO



Fonte: Google Earth, 2015

Data da imagem: Maio/2010

O compartimento V é o maior do município de Veríssimo. A sua cota altimétrica maior é de 895 m (ponto mais alto), localizado na cabeceira do Córrego da Facada situado na conhecida Serra do Buraco Frio. O ponto mais baixo desse compartimento possui altitude de 541 metros e está localizado na margem direita do Rio Uberaba, entre um canal de primeira ordem (sem nome) e o Rio das Pedras (porção Sul do município).

Nesse compartimento, as superfícies suaves desses interflúvios apresentam valores de acordo com a classe de 0 a 3°. Esses valores vão sendo alterados a medida que se aproxima dos fundos de vale, onde esses são mais abertos e possuem valores entre os intervalos de 6 a 12°.

Os valores acima de 14° estão associados a duas condições topográficas. Primeiro, no alto curso dos mananciais (Ribeirão São Felix, Rio Veríssimo e Ribeirão Santa Gertrudes), onde os mesmos estão cercados pelas formas de escarpas erosivas. Essa feição do relevo local

mostra claramente uma linha que separa os afluentes que drenam as águas em direção a bacia do Rio Grande e os que direcionam as águas fluviais para a superfície drenante do Rio Tijuco. O segundo ponto a destacar é que o valor de declividade acima de  $14^\circ$  é encontrado no fundo do vale de alguns afluentes do Rio Uberaba, como, o Rio Veríssimo. Em baixo curso esses rios fluem sobre vales mais encaixados e apresentam corredeiras ou cachoeiras localizadas em cotas de 595, 625 e 627 metros de altitude sobre o basalto da Formação Serra Geral (figura 24).

FIGURA 24-CACHOEIRA DO DOMINGUINHOS/BACIA DO RIBEIRÃO FÉLIX/UGF - RIO DO PEIXE



Coordenadas UTM: 22k 0776668, 7817816

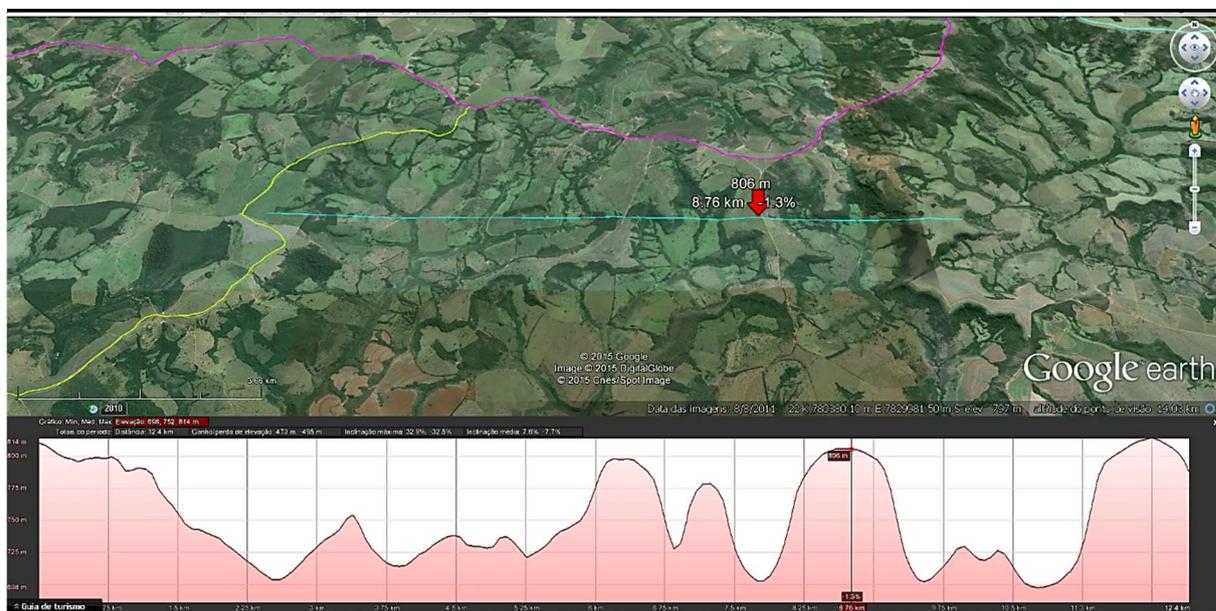
Fonte: Autor, Julho/2015

O relevo escarpado presente nesse compartimento V margeia toda esta unidade que está estruturado sobre a Formação Marília (Membro Serra da Galga). Parte das nascentes dos rios nesse compartimento possuem forma de anfiteatro.

De acordo com IBGE (2009, p.80) essas escarpas erosivas representam “desnível abrupto limitando um tipo de modelado ou forma individualizada decorrente da atuação dos processos erosivos com o recuo das vertentes resultante das alternâncias climáticas. Ocorre de forma indistinta em diversos tipos de modelados e litologias”.

O perfil longitudinal (figura 25) destaca parte do relevo, onde estão as escarpas ainda possuem remanescentes de vegetação protegidos pelo fator inclinação da superfície, no alto curso do Rio Veríssimo. Ela também mostra o fundo de vale com suas nascentes encaixadas, algumas em forma de anfiteatro, juntamente, com os depósitos de tálus<sup>15</sup> (colúvio) praticamente desmatados. O perfil abaixo evidencia as formas e o movimento. No que diz respeito à distância interfluvial, o valor médio para a bacia do Rio Verissimo é de 1400 m, valor esse considerado médio para o local. Já o entalhamento dos vales possui um valor médio de 105 m de desnível. Esse valor indica que o entalhamento dos rios nesta bacia é forte.

FIGURA 25-DISTANCIA INTERFLUVIAL NO COMPARTIMENTO V/UGF-RIO VERÍSSIMO/ALTO CURSO



Fonte: Google Earth, 2015

Data da imagem: Maio/2010

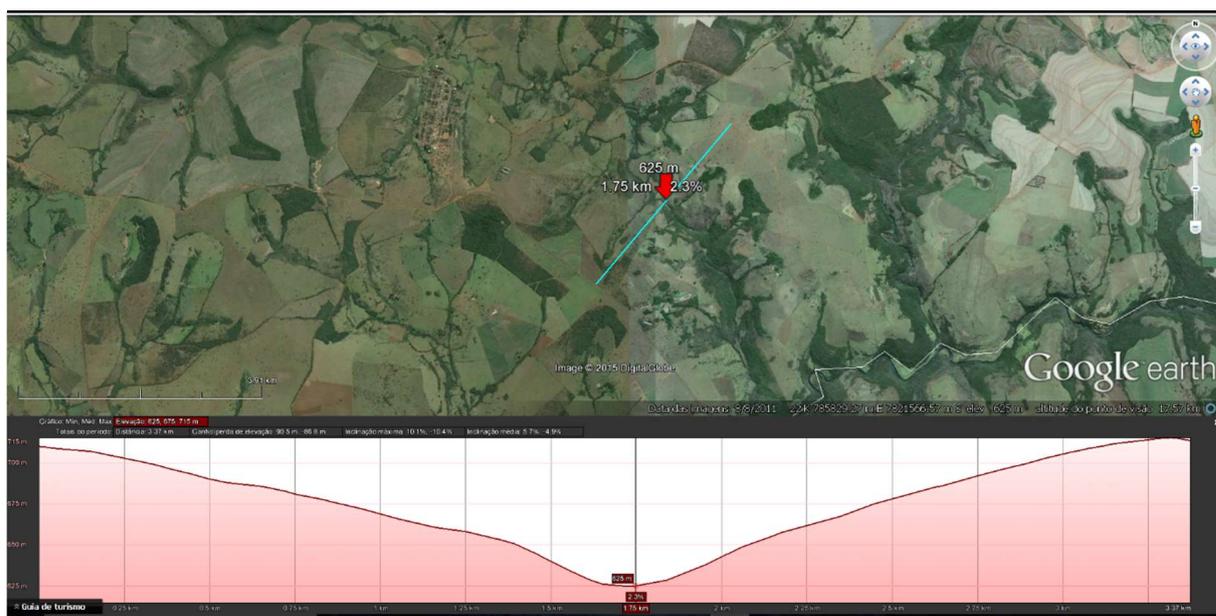
<sup>15</sup> Tálus: Depósito acumulado na base de uma escarpa. Esse material pode ter sido trazido pela erosão do lençol de escoamento superficial, ou pelo efeito da gravidade. Esta última constitui, geralmente, o maior responsável pela formação de grandes depósitos de talude (material de *creep*, de desmoronamento, de colúvio etc.)

Sobre os tipos de solo nesse compartimento, o que há de se destacar é a presença de todas as variações do Latossolo Vermelho distrófico (LVd06 e LVd11) na bacia do Rio São Felix e no Rio Veríssimo, respectivamente. No alto curso dos Córregos dos Macacos e o Da Facada, tributários do Rio Santa Gertrudes o solo é o Latossolo Vermelho Amarelo Distrófico (LVAd11).

O LVd06 é um Latossolo vermelho distrófico típico A, moderado, com textura argilosa + Argissolo Vermelho-Amarelo distrófico típico A, moderado, com textura média/argilosa, ambos em fase de Cerrado e relevo plano a suave ondulado. O código LVd11 é um vermelho distrófico típico com textura média a moderada + Argissolo Vermelho-Amarelo eutrófico típico A moderado/Chernozêmico textura média + Neossolo Litólico típico chernossólico textura média; todas em Cerrado e floresta subcaducifolia e campo cerrado, relevo plano e suave ondulado e ondulado e forte ondulado. O LVAd11 caracteriza-se por ser o Latossolo distrófico típico, moderado, com textura média/argilosa + Cambissolo háplico distrófico típico A moderado e textura siltosa/argilosa, ambos em fase de Cerrado e em relevo suave ondulado e ondulado (UFV, CETEC; FEAM, 2010).

A figura 26 mostra o relevo no baixo curso do Rio Veríssimo em uma condição diferente. As vertentes mais extensas, ampla convexidade e um fundo de vale mais encaixado. O solo dentro da bacia é do tipo LVd11.

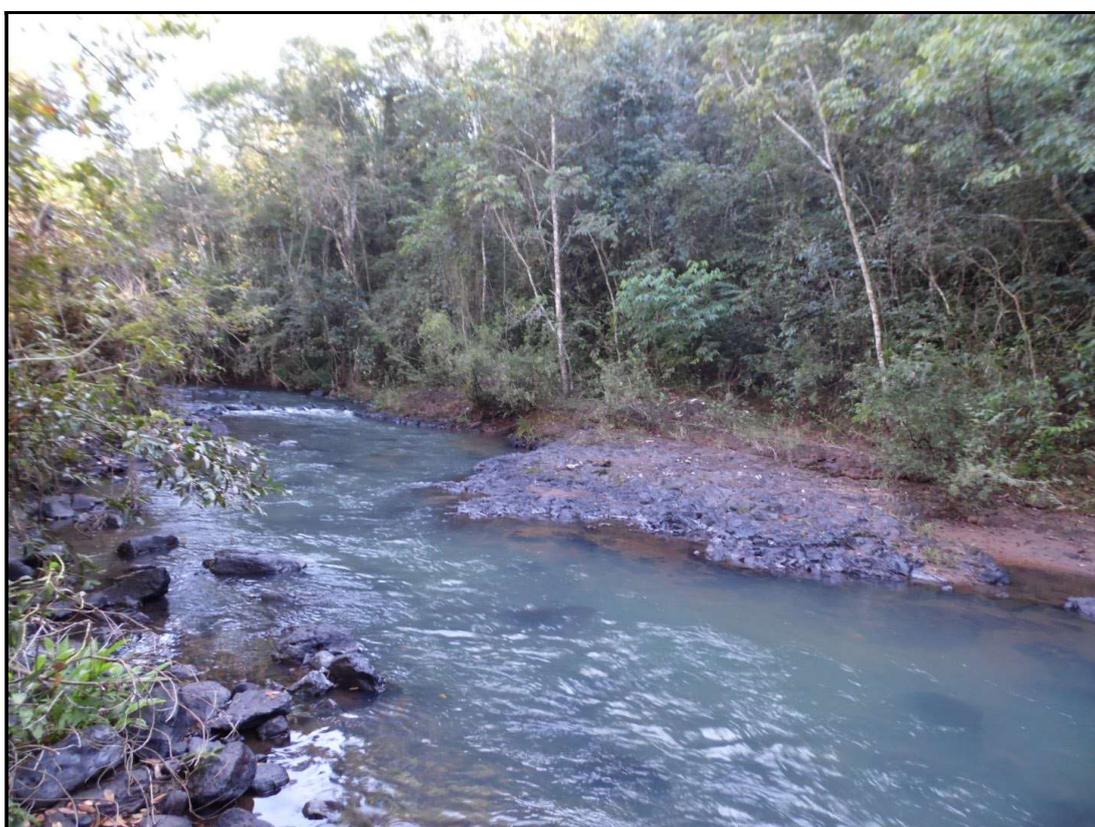
FIGURA 26-PERFIL TOPOGRÁFICO NO COMPARTIMENTO V/UGF-RIO VERÍSSIMO/BAIXO CURSO



Fonte: Google Earth, 2015  
Data da imagem: Maio/2006

No trecho exemplificado pela figura 27, parte da mata ciliar encontra-se mais preservada em vales mais encaixados, no baixo curso e, restrita a uma estreita faixa a montante na bacia. As águas correm facilmente sobre as rochas de basalto onde é comum encontrar algumas pequenas cachoeiras e corredeiras no seu curso. Essa situação também se repete no baixo curso do Rio Santa Gertrudes, onde, inclusive, o canal do rio já apresenta forma mais retilínea.

FIGURA 27-MATA CILIAR E BASALTO EM DESTAQUE/BAIXO CURSO DO RIO VERÍSSIMO/ UGF-RIO VERÍSSIMO



Fonte: Autor, 07/ 2015

Outro perfil de solo (figura 28) está localizado na altitude de 680 metros. O barranco de 3 metros possui uma linha de umidade em 0,90 centímetros. A forma do relevo local apresenta-se como uma extensa vertente convexa e suavemente ondulada. Essa cor é mais escura do que a do Latossolo encontrado Rio São Félix e no Rio do Peixe (LVd6). O solo em destaque também apresenta textura arenosa.

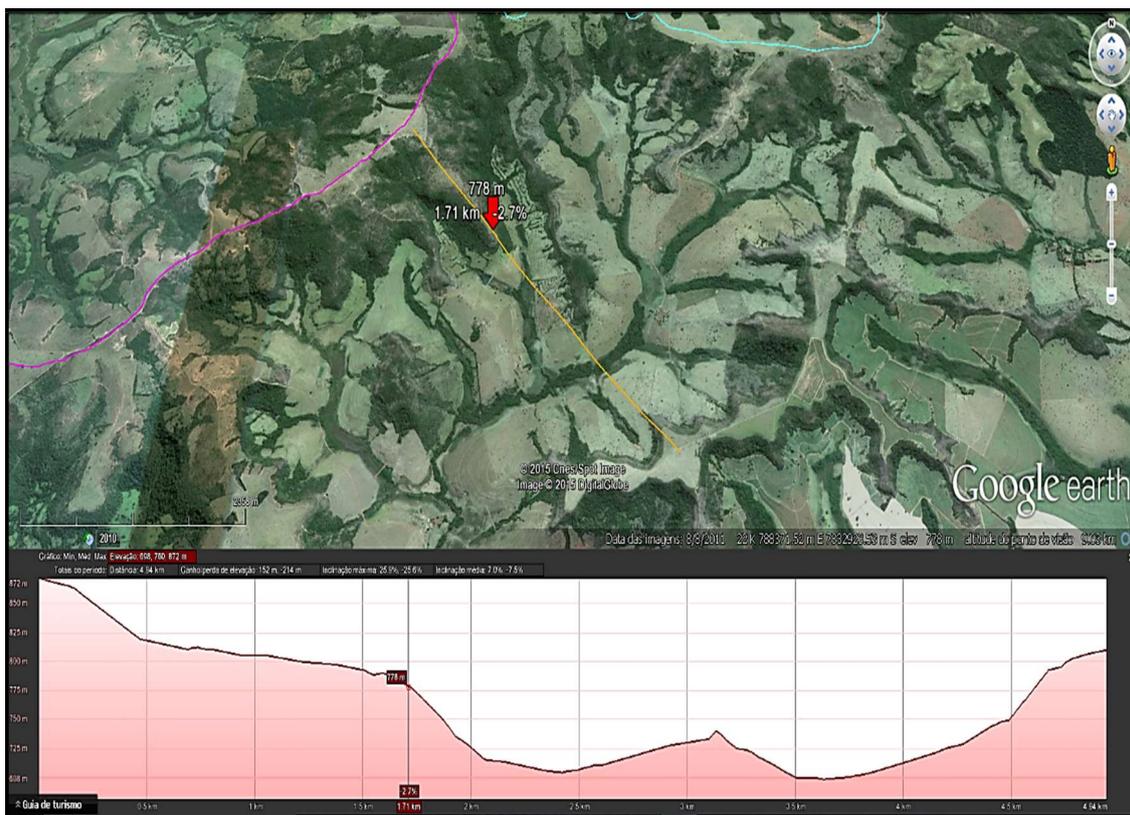
FIGURA 28-PERFIL DO SOLO/LATOSSOLO DO TIPO LVD11/BACIA DO RIO VERÍSSIMO



Fonte: Autor, Julho/2015

O Córrego dos Macacos afluente do Rio Santa Gertrudes percebeu-se pela imagem e em trabalho de campo, a presença de residuais, escarpa erosiva e depósitos coluvionares (Tálus). As suas nascentes estão encaixadas em vários anfiteatros e, além disso, o vale em questão lembra com o seu formato de fundo côncavo (embaciado) o denominado vale em forma de manjedoura (figura 29).

FIGURA 29-NASCENTES DO CÓRREGO DOS MACACOS/UGF-RIO VERÍSSIMO

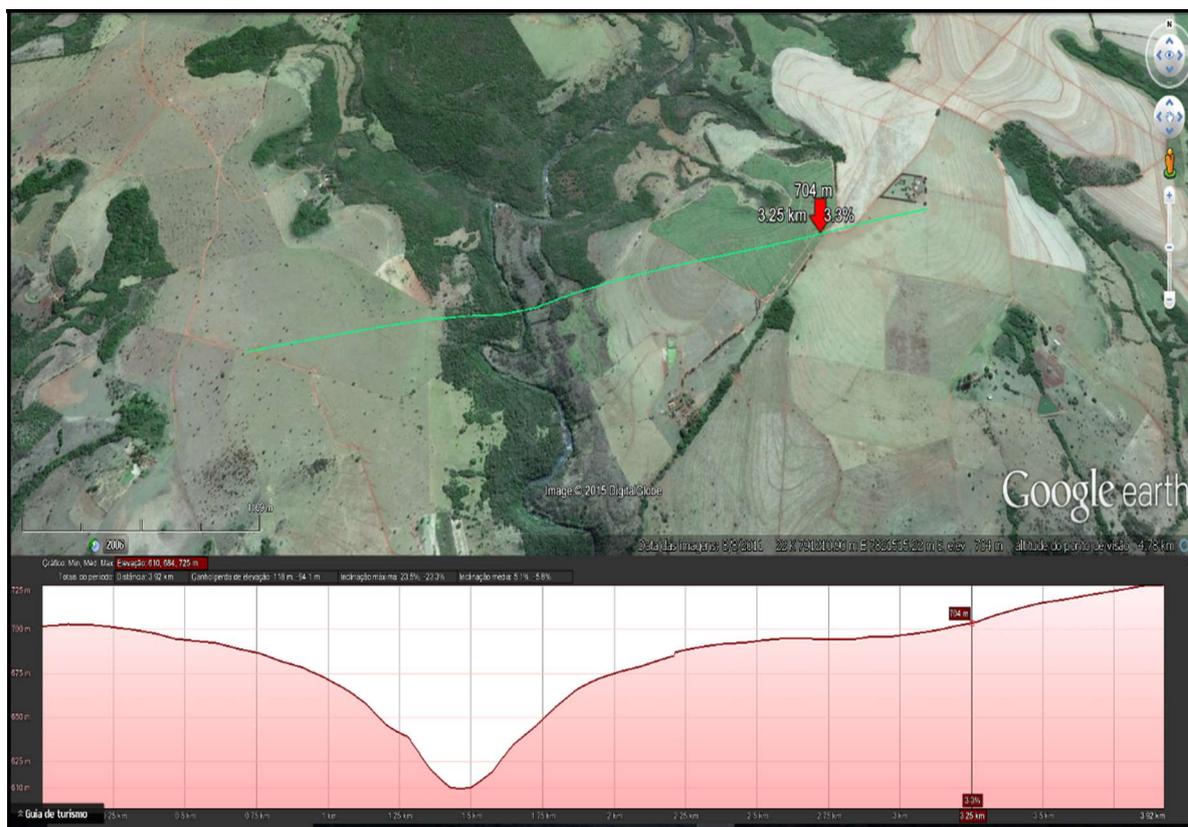


Fonte: Google Earth, 2015  
 Data da imagem: Maio/2006

No baixo curso do rio Santa Gertrudes o vale bem encaixado mostra a influência do substrato rochoso sobre sua condição mais fechada, onde o entalhamento destaca a forma do vale em “V” (figura 30) e permite observar as formas das vertentes no baixo curso. Há o predomínio de vertentes longas e com convexidade mais suave, quando próxima ao topo do interflúvio. Essa suavidade dá lugar a uma inclinação mais abrupta, porém, sem perder a convexidade que se estende até o canal fluvial. Nesse ponto, fica evidente a forma do vale em “V”.

O perfil topográfico também destaca, não só a forma, mas, o comprimento das vertentes no local. A bacia hidrográfica é amplamente utilizada e a mata ciliar encontra-se preservada somente em alguns pontos do canal, limitando-se a estreitas e descontínuas faixas

FIGURA 30-PERFIL TOPOGRÁFICO NO COMPARTIMENTO V/ RIO SANTA GERTRUDES/BAIXO CURSO/UGF-RIO VERÍSSIMO



FONTE: GOOGLE EARTH, 2015

Data da imagem: Maio/2006

## 5.5) As formas de ocupação do solo no município de Veríssimo-MG

As formas de uso e ocupação do solo influenciam diretamente na capacidade que esses solos possuem de sustentar a vida e as atividades econômicas implementadas sobre eles. Essas formas têm muita ligação não só com o contexto econômico atual, mas com a história econômica local que demonstra como o homem se apropriou dos recursos naturais e as técnicas que utiliza para perpetuar a sua ação sobre ela e formar novas paisagens, um novo meio ambiente.

Todas as paisagens refletem também transformações temporais e conservam testemunhos de tempos passados. Mas enquanto as paisagens naturais só variam em um ritmo secular ou geológico, as paisagens econômicas mudam relativamente depressa, de geração em geração e, inclusive, durante a própria observação do geógrafo (TROLL, C. 1997, p.3).

O município de Veríssimo é histórica e tradicionalmente vinculado a cultura da pecuária. E com o passar do tempo ela se mantém predominante. De forma extensiva ela é responsável por 57,28% do uso da área municipal (Apêndice 7). As áreas de pasto percebidas em campo são plantadas para criação do gado livre em grandes áreas e, poucas são pastagens naturais entremeadas por cerrado em áreas de menor declive ou suavemente onduladas (figura 31).

FIGURA 31-PASTO NATURAL DEGRADADO ENTREMEADO AO CERRADO



Fonte: Autor, 2015

Essas pastagens não costumam oferecer cobertura suficiente como proteção a superfície do solo. Os solos da área possuem textura arenosa e são facilmente percolados pela água em

infiltração, mas, também são, da mesma maneira removidos do horizonte superficial quando não bem protegidos.

No município o reflorestamento (silvicultura) vem ganhando importância, porém, ainda em áreas distantes entre si e alterando a consideravelmente a paisagem. Essa atividade corresponde atualmente a 3,09% da extensão do município, localizadas em áreas com baixa inclinação. Apesar de oferecer boa cobertura a superfície do solo, ainda é passível a críticas por ser uma monocultura e pela baixa biodiversidade que abriga (figura 32).

FIGURA 32-REFLORESTAMENTO (SILVICULTURA)



Fonte: Autor, 2015

Outra atividade que vem se destacando em Veríssimo, no que diz respeito a agricultura, é substituição da pastagem pelo cultivo da cana de açúcar. Vários são os pontos identificados e registrados em campo que abandonaram a pecuária e passaram a investir nesse novo cultivo.

A bacia do Ribeirão Santa Gertrudes é a que comporta a maior transformação no tipo de uso. A pesquisa de campo e de gabinete nos permitiu identificá-la, atualmente, como a bacia com

maior uso em área da região. Várias são as usinas que atuam na região comprando ou alugando propriedades.

As figuras 33 e 34 mostram claramente como essa atividade encontra-se alojada na bacia citada.

FIGURA 33-CULTIVO DE CANA DE AÇÚCAR -BACIA HIDROGRÁFICA DO RIB. SANTA GERTRUDES



Fonte: Autor, 2015

As imagens refletem, mesmo que parcialmente, a intensidade do uso da paisagem pela agricultura com o plantio da cana de açúcar em destaque.

FIGURA 34-CULTIVO DE CANA EM ÁREA COLUVIONAR-ESCARPA AO FUNDO - RIB. STA. GERTRUDES



FONTE: AUTOR, 2015

Em outro ponto, no compartimento IV, a figura 35 mostra o cultivo da cana às margens da BR 262, entre Veríssimo e Campo Florido. Esse local faz parte da área da bacia do Rio das Pedras.

FIGURA 35-CULTIVO DE CANA MARGEANDO A BR 262/BACIA DO RIO DAS PEDRAS



Fonte: autor, 2015

Relacionado a agricultura da cana, observou-se que a parcela de solo exposto (10,30%) dentro da área do município está associada a futura plantação de cana. Essa exposição somente mostra uma fase do processo produtivo, em que a superfície do solo é trabalhada para receber os toletes para gerar as mudas.

Essa exposição não deve ser confundida com o abandono do solo. Apesar de expor a fragilidade superficial desses solos arenosos até o plantio, logo vão ganhar a cobertura vegetal e ficar recoberto por um período de pelo menos um ano. A figura 36 mostra uma vista parcial de área com solo exposto dedicada à plantação de cana.

FIGURA 36-VISTA PARCIAL DO SOLO EXPOSTO DEDICADO AO PLANTIO DE CANA/BACIA DO RIB. SANTA GERTRUDES



Fonte: autor, 2015

Tanta transformação na paisagem natural do município o levou a quase total retirada da cobertura vegetal natural. Hoje resta somente 16,83% do Cerrado local (Ver apêndice 7).

Atualmente, o que se percebe em campo, são as áreas que ainda possuem vegetação natural remanescente, protegidas por força de lei.

No entanto, foi possível observar que mesmo as matas ciliares estão muito restritas a faixas pequenas e incipientes. Essa redução da mata facilita o processo de dessedentação dos animais. Porém, com o seu pisoteio constante dos animais, há o impulso para formação de terracetes (canais concentradores de água) e para o desbarrancamento das margens.

Encontramos em algumas regiões do município pontos em que a plantação de cana chega muito próxima da mata ciliar, ultrapassando os limites das áreas de preservação permanente (APP) dos rios, córregos e até de nascentes no município (figura 37).

FIGURA 37-PLANTAÇÃO DE CANA PRÓXIMA A APP-BACIA DO RIO DAS PEDRAS, SENTIDO A RUFINÓPOLIS



FONTE: AUTOR, 2015

Nas áreas de APP (área de preservação permanente) encontramos remanescentes de mata ciliar margeando os córregos ou rios. Outro lugar em que pôde ser observado a presença de mata foi nos ambientes onde identificamos as áreas de escarpas erosivas.

Nesses locais, por força da inclinação dessas superfícies, elas acabam por oferecer proteção a essa cobertura vegetal frente a ação humana. No entanto, na parte plana, a vegetação já deu lugar tanto para pecuária como para agricultura (figura 38).

Na região da bacia hidrográfica do Rio Veríssimo as veredas também sofrem com a ameaça de aproximação das plantações que facilitam o transporte de sedimentos, depositando-os nas APP's (Figura 39).

FIGURA 38-SUPERFICIE ESCARPADA COM VEGETAÇÃO PRESERVADA-SANTA GERTRUDES



Fonte: autor, 2015

A ação humana nos ambientes avança facilmente se essas áreas não oferecem uma barreira natural que possa impedir ou dificultar o acesso do homem e de suas práticas. A Figura 38 exemplifica as áreas com grande inclinação e que oferecem impedimentos e, dessa forma, proporcionam preservação do ambiente, mesmo que parcialmente.

O avanço das áreas de plantio de cana sobre as regiões úmidas (APP) é bem evidente na bacia do Rio Veríssimo (figura 39). Locais com nascentes e pequenos córregos que alimentam drenagens maiores e que estão sendo suprimidas pelos sedimentos que advém morro a baixo, decorrente do transporte de sedimentos em fluxos difusos sobre a superfície até o fundo do vale.

FIGURA 39-AVANÇO DA PLANTAÇÃO DE CANA SOBRE A ÁREA DE VEREDA/BACIA DO RIO VERÍSSIMO



Fonte: autor, 2015.

Outras formas de exploração do meio ambiente no município se referem ao uso representado pelas represas (0,08%) formadas e utilizadas para suprir a necessidade de abastecer algumas

propriedades tecnificadas, como também para servir de espaço para reservação de água para animais. Outros 0,09% de área do município está reservada a parte urbana de Veríssimo.

### 5.5) Unidades geodinâmicas e suas fragilidades ambientais: subsídios iniciais para gestão do meio ambiente em Veríssimo-MG

Uma das questões essenciais para promover a gestão do meio ambiente em uma dada área é buscar conhecê-la. Essa ação requer o cuidado de escolher as informações importantes que possam servir de parâmetros que viabilizem as ações de gestão com vistas, não somente a preservação total dos ambientes, mas, identificar fragilidades que orientem a melhor forma de organização e aproveitamento do espaço.

A presente pesquisa teve como preocupação, durante todo o tempo, a busca incessante de informações ambientais que possam auxiliar o poder público na tomada de decisões sobre a gestão ambiental no município.

A maneira encontrada não é nova – quando se refere ao conhecimento geográfico – mas é diferente quando se trata da elaboração e identificação de espaços no município com características especiais e que, por conta disso, podem influenciar positivamente ou não, a atividade antrópica ali implementada.

A elaboração das “Unidades Geodinâmicas e Fragilidade Ambiental” (Apêndice 8) é o produto resultante da análise feita com base em materiais cartográficos desta pesquisa que possuem os seguintes temas: Unidades geológicas, Compartimentação topográfica, Solos, Bacias Hidrográficas, Declividade e Uso e ocupação do solo.

Essa integração resultou na identificação de cinco grandes ambientes no município. Ambientes com características relacionadas a estrutura geológica, relevo, clima, solos variantes em pontos distintos do município.

Dessa forma, as Unidades Geodinâmicas e de Fragilidade Ambiental ficaram assim divididas: UGF<sup>16</sup>-Cabaçal, UGF-Rio do Peixe, UGF-Rio Piracanjuba, UGF-Rio da Pedras/Cachoeira e UGF – Rio Veríssimo.

A **UGF-Cabaçal** é preenchida por áreas que possuem relevo suavemente plano nos topos dos interflúvios. É uma região com amplo uso da terra com destaque para as práticas agrícolas e algumas manchas de vegetação natural. É uma região onde há presença da agricultura tecnificada, com a utilização do pivô central.

É uma unidade com forte entalhamento dos vales. As vertentes são convexas e possuem classes de declividade distintas desde o topo até o fundo de vale. Nessa parte da região, a pluviosidade anual tem média entre 1100 a 1750 mm (Novais, 2011). A fragilidade do solo (Latosolos) de textura arenosa é classificada com baixa erodibilidade. Os tipos de uso identificados na unidade são: agricultura, pastagem, Cerrado e solo exposto.

A **UGF- Rio do Peixe** é outra unidade que apresenta relevo suavemente ondulado. As classes de declividade são representadas em todo o terreno. Tanto o entalhamento quanto a dimensão interfluvial é caracterizado como forte. A pluviosidade média anual está entre 1100 a 1750mm (Novais, 2011). O solo dessa unidade é o Latossolo Vermelho distrófico com fragilidade classificada como muito baixa. Essa unidade é a que mais se identificou a presença de feições erosivas no município (ravinas e voçorocas). Voçorocas com tamanhos e profundidades distintas atreladas as cabeceiras de drenagem. Uso do solo fortemente representado por

---

<sup>16</sup> UGF- Unidade Geodinâmica e de Fragilidade Ambiental

pastagens, com diferentes graus de degradação, além de outros tipos de uso. Exemplo claro de um meio ambiente mais fragilizado em que se percebe a concorrência entre a morfogênese-pedogênese

Os tipos de uso da unidade são: Agricultura, Solo exposto, Pastagem, Cerrado, Reflorestamento, Represamento.

A **UGF –Rio Piracanjuba** é uma unidade geodinâmica em que o relevo é caracterizado por formas onduladas. Tanto o entalhamento dos vales como a distância interfluvial possuem valor médio. A pluviosidade média anual também está entre 1100 e 1750 mm (Novais, 2011). As vertentes que formam essa unidade são também convexas. O uso e ocupação da terra reflete a realidade do município que destaca a Pastagem, Reflorestamento, Represamento e Solo exposto. As unidades geodinâmicas apresentadas anteriormente (Cabaçal, Rio do Peixe e Piracanjuba) são classificadas com base na fragilidade potencial e emergente (ROSS, 1993) como: Unidades Ecodinâmicas com Instabilidade emergente forte.

A **UGF-Rio das Pedras-Cachoeira** apresenta relevo com formas suave ondulada a ondulada. A distância interfluvial e o entalhamento dos canais é classificado como médio. Possuem vertentes mais simétricas e fundo de vale mais amplo. A pluviosidade média anual varia de 1250 a 1800mm. As classes de declividade do mapa estão presentes em toda a unidade. O tipo de uso da terra é outro exemplo da realidade geral do município, destacando-se: Pastagem, Reflorestamento, Represamento, Solo exposto, Cerrado e Agricultura. Esta unidade é classificada, de acordo com a fragilidade potencial e emergente (ROSS,1993) de Unidade Ecodinâmica com Instabilidade emergente forte.

A **UGF – Rio Veríssimo** apresenta as escarpas erosivas e os relevos residuais. É uma região que sofre a interferência de um período chuvoso que varia de 1250 a 1800 mm por ano (Novais, 2011). Presença de depósitos coluvionares (Tálus) logo abaixo do relevo escarpado.

Dois tipos de solos são encontrados nesse ambiente: Latossolo Vermelho distrófico e o Latossolo Vermelho amarelo distrófico. Nessa unidade a distância interfluvial é classificada como média e o entalhamento dos canais como forte. Os tipos de uso dessa unidade são: Área urbana, Pastagem, Reflorestamento, Represamento, Solo exposto, Cerrado e Agricultura.

Com base na fragilidade potencial e emergente (ROSS, 1993), esta unidade ficou classificada também como: unidade ecodinâmica com instabilidade emergente forte. Essa classificação ditada por Ross (1993), corrobora outra designação, dada por Tricart (1977, p.47) como demonstrada no Apêndice 8 reforçando a condição atual do meio ambiente em Veríssimo.

A leitura do meio ambiente, conforme exposto em Tricart (1977), coloca a situação ambiental em Veríssimo, nos dias de hoje, como “Meio *Intergrade*”, ou seja, um meio que passa por uma transição e que necessita de amplo redirecionamento das práticas aplicadas sobre ele. Afirma-se isto com vistas a retardar o avanço dos problemas ambientais e evitar o domínio da morfogênese sobre a pedogênese e dessa forma, não ser enquadrada como um “Meio fortemente instável”.

Há que se destacar o processo de acumulação de sedimentos em áreas de veredas, promovendo o seu soterramento. Em campo, foi observado pontos de acumulação de sedimentos advindos da superfície do solo da área de cultivo da cana (Figuras 40 e 41).

FIGURA 40-ÁREA DE VEREDA SENDO SOTERRADA (MORFOGÊNESE EM ANDAMENTO) - UGF RIO VERÍSSIMO



Fonte: autor, 2015

Do lado oposto a estrada vicinal – parte inferior da figura 40 – observou-se outro exemplo de morfogênese em andamento. A acumulação de sedimentos finos com a presença de poucos seixos entulhando um ambiente úmido responsável por alimentar canais fluviais da UGF – Rio Veríssimo (figura 41).

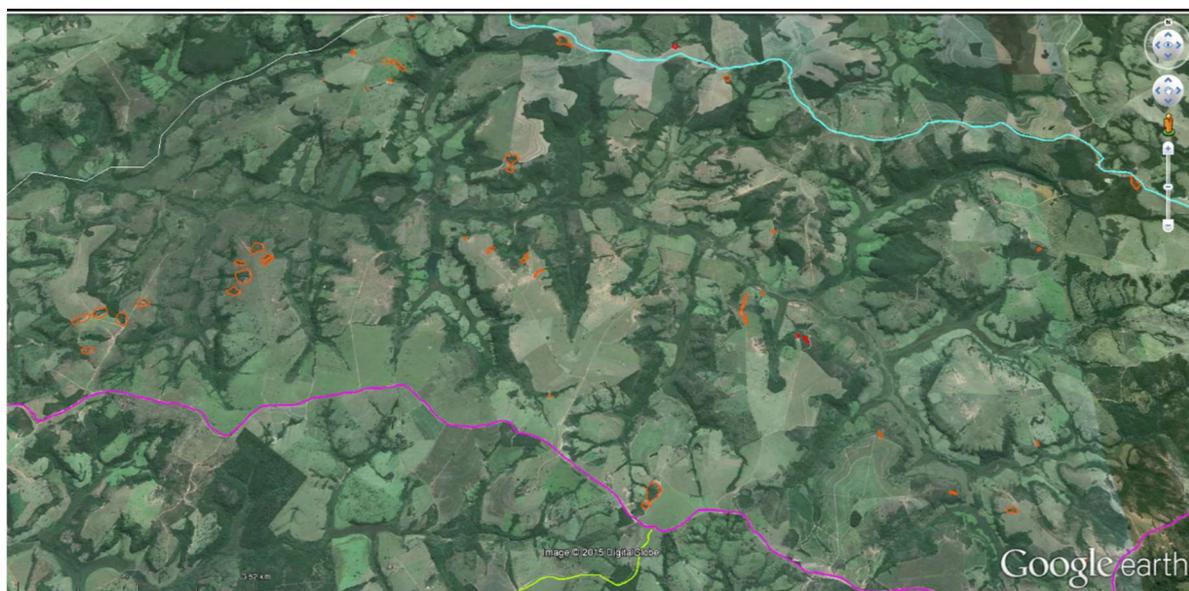
Figura 41-Deposição de sedimentos em área úmida - UGF Rio Veríssimo



Fonte: autor, 2015

Na vista aérea da UGF – Rio do Peixe estão marcados os pontos onde estão localizadas as ravinas e voçorocas. As voçorocas apresentam tamanhos e profundidades variadas. As ravinas estão em processo evolutivo e crescem rumo ao estágio de voçoroca. É uma região muito sensível. Solo com textura arenosa, cobertura vegetal (pastagem) degradada, sinais de assoreamento de canal fluvial. Essa UGF precisa de especial atenção e necessita de amparo técnico para a redução do avanço desses impactos (figura 42).

FIGURA 42- VISTA AÉREA DA UGF RIO DO PEIXE DESTACANDO AS VOÇOROCAS E RAVINAS PRESENTES



Fonte: Google Earth Pro, 2015  
Data da imagem: 08/2011

### 5.6) Sobre a ecodinâmica: proposta de adequação metodológica para a análise da estabilidade/instabilidade ambiental de Tricart (1977).

Ao longo desta pesquisa, as leituras desenvolvidas sobre a análise, gestão ambiental e sobre os elementos do meio físico basearam seus fundamentos na perspectiva sistêmica. Adotou-se

para guiar essa linha de análise ambiental e leitura do espaço sob a ótica dos Meios Ecodinâmicos de Tricart (1977).

Em síntese o trabalho do autor faz uma análise integrativa e dinâmica do meio ambiente, no qual, ele buscou evidenciar uma Natureza mutante, ou seja, o ambiente em total transformação ao longo do tempo. Transformação essa, comandada tanto pela Natureza como pelo homem. Após suas percepções ele o classificou em três categorias em função da intensidade dos seus processos atuais destacando a estabilidade e a instabilidade dele. São eles: **meios estáveis, meios *intergrades* e os fortemente instáveis.**

A caracterização desses “Meios ambientes” tem como princípio a observação da estabilidade ambiental (equilíbrio) e fundamenta uma análise sistêmica da paisagem, onde os elementos que a compõem se relacionam de forma integrativa, sistemática.

A ação humana é exercida em uma Natureza mutante, que evolui segundo leis próprias, das quais percebemos, de mais a mais, a complexidade. Não podemos nos limitar à descrição fisiográfica, do mesmo modo que o médico não pode se contentar com a anatomia. Estudar a organização do espaço é determinar como uma ação se insere na dinâmica natural, para corrigir certos aspectos desfavoráveis e para facilitar a exploração dos recursos ecológicos que o meio oferece (TRICART, 1977, p.35)

Essa estabilidade é sustentada pela presença da cobertura vegetal natural (Fitoestasia). Ela é o fator principal para a manutenção dessa condição, pois age como elemento controlador de ações mecânicas sobre a superfície terrestre. A ação cinética da chuva, o escoamento superficial difuso e linear -por exemplo - têm sua intensidade reduzida e, o processo de formação de solos ocorre perfeitamente favorecido por esse estado de fitoestasia.

Pensando nos vários biomas presentes no país, despertou-se a atenção para o fato de que eles possuem fitofisionomias distintas e estão localizados em áreas diferentes e sofrendo interferência do clima de forma distinta. Como exemplo, o espaço ocupado pelo Bioma Amazônico possui uma dinâmica ambiental diferente, pois, além de possuir fitofisionomias

que se distinguem entre si, também estão sob a influência da variação de temperatura e pluviosidade diferentes do sistema no Bioma do Cerrado.

Dessa forma, torna-se interessante atentar que o tipo de cobertura vegetal pode influenciar na produção de matéria orgânica, na capacidade de reduzir a energia cinética da chuva, na infiltração, inclusive, no processo de formação de solos (pedogênese).

Analisando assim, o bioma em equilíbrio, será classificado como “**Meio estável**” a partir das características apresentadas como na figura 43, com base em Tricart (1977).

FIGURA 43- CARACTERÍSTICAS DO MEIO ESTÁVEL (TRICART, 1977)



Fonte: Tricart, J. (1977)  
Organização: Silva, J.B. (2015)

A preservação da cobertura vegetal original sobre a superfície do solo está diretamente relacionada com a produção de matéria orgânica (MO) que interfere positivamente para a redução do escoamento superficial, favorecimento a infiltração, a estabilidade dos agregados e a formação de solo.

Nessa configuração a pedogênese é predominante em relação a morfogênese. Com isso, as interações ambientais ocorrem de forma equilibrada graças a fitoestasia local. Esse conjunto de informações favorecem a estabilidade ambiental desse meio ambiente.

A variedade da cobertura vegetal e a produção de matéria orgânica é diferente nos biomas, que possuem características florísticas e faunísticas distintas. Biomas esses que estão sob a influência de variados tipos climáticos e que, por conseguinte, adquiriram ao longo do seu histórico evolutivo formas distintas entre si.

Se pensarmos na área *core* do Bioma Cerrado, percebe-se que a estabilidade ambiental exemplificada em um “Meio Estável” deverá ser diferente, influenciada em função das suas particularidades naturais.

O estado de equilíbrio será alcançado por qualquer tipo de cobertura vegetal natural, mas, pode haver diferenças na produção de matéria orgânica, no que diz respeito a sua quantidade na superfície. Esse montante vai ser variável em função da qualidade da cobertura vegetal natural e do tipo da fitofisionomia.

O Bioma Cerrado também tem fitofisionomias diferentes entre si e, entre os outros biomas. Suas variações vão desde a forma herbácea até a florestal (formação savânica a florestal). A recepção da radiação solar sobre a superfície do solo, a produção de matéria orgânica, o escoamento superficial, infiltração e o processo de formação de solo são alguns exemplos de dinâmicas distintas dentro de um mesmo Bioma. Dessa forma, as variações no porte da

cobertura vegetal natural devem ser levadas em conta para se inferir algum conceito sobre a sua dinâmica.

Diante disso, a adequação da metodologia, com a sugestão de novas categorias de análise ambiental em Tricart, chama a atenção para uma avaliação qualitativa das interações entre o homem e as fitofisionomias do bioma, elegendo a matéria orgânica (fruto da biomassa e não somente da fitomassa) como o elemento chave para a agregação do solo, facilitador da infiltração, redutor da erosão por salpicamento, aumento da fertilidade natural do solo e indicador da maior ou menor estabilidade ambiental.

Assim, entende-se que a referida estabilidade ambiental preconizada pelas características de um “Meio Estável”, serão variáveis quando se tratar da análise em biomas distintos e, dentro desses, quando se analisar as suas fitofisionomias. A proposta de adequação a avaliação ambiental de Tricart (1977) inclui a biomassa como fator condicionante importante para maior proteção da superfície do solo. Essa biomassa é composta por matéria orgânica produzida pela decomposição da serapilheira (galhos, folhas, frutos) e de animais mortos depositados sobre a superfície do solo e que se incorporam a ele formando o húmus (quadro 10). Nesse quadro é visualizado a contribuição do húmus para os solos do Cerrado.

QUADRO 10-PROPRIEDADES GERAIS DO HÚMUS E EFEITOS ASSOCIADOS NO SOLO

Propriedade	Observações	Efeito no solo
Cor	A cor escura típica de muitos solos é causada pela MO	Pode facilitar o aquecimento
Retenção de água	A MO pode reter até 20 vezes sua massa em água	Previne a secagem e a redução de volume; aumenta a capacidade de retenção de água
Combinação com minerais de argila	Cimenta as partículas do solo em unidades estruturais denominadas agregados	Permite a troca de gases, estabiliza a estrutura e aumenta o armazenamento e permeabilidade da água no solo
Quelação	Forma complexos estáveis com $\text{Cu}^{+2}$ , $\text{Mn}^{+2}$ , $\text{Zn}^{+2}$ e outros cátions polivalentes	Melhora disponibilidade de micronutrientes para as plantas

Solubilidade na água	Insolubilidade da MO decorre de sua associação com a argila. Sais de cátions bivalentes e trivalentes com a MO são insolúveis. MO, isoladamente, é parcialmente solúvel em água.	Pouca MO é perdida por lixiviação.
Ação tampão	MO exibe ação tamponante em faixas levemente ácidas, neutras e alcalinas	Ajuda a manter uma reação uniforme no solo
Troca de cátions	Acidez total de frações de húmus isolada varia de 300 a 1400 cmol (+).kg <sup>-1</sup>	Pode aumentar a CTC do solo. De 20 a 70% da CTC de muitos solos (ex. oxissolos, molissolos) é causada pela MO.
Mineralização	Decomposição da MO produz CO <sub>2</sub> , NH <sub>4</sub> <sup>+</sup> , NO <sub>3</sub> , PO <sub>4</sub> <sup>-3</sup> e SO <sub>4</sub> <sup>-2</sup>	Fonte de nutrientes para o crescimento das plantas
Combinação com moléculas orgânicas	Afetam a bioatividade, a persistência e a biodegradabilidade dos pesticidas	Modifica as taxas de aplicação dos pesticidas para um controle efetivo.

Fonte: Silva, Resck (1997)

Organização: Silva, J.S (2015)

Diante do que foi exposto anteriormente, pensou-se em sugerir uma sistematização qualitativa sobre a análise dessa estabilidade ambiental – que entendemos como variável - de um Meio Estável. A partir da análise qualitativa da cobertura vegetal natural (fitofisionomia) e seu efeito sobre a produção de biomassa (matéria orgânica) e suposta proteção da superfície do solo. O exemplo do quadro 11, é resultante desse entendimento e mostra é uma forma de avaliação da Estabilidade Variável em um meio natural considerado como “Meio Estável”.

QUADRO 11-ESTABILIDADE AMBIENTAL VARIÁVEL EM UM "MEIO ESTÁVEL"

Estabilidade Ambiental Variável do Meio Estável					
Bioma/ Formação vegetal natural	Fitofisionomia	Produção de Biomassa	Proteção da superfície do solo	Qualificação da estabilidade ambiental natural	Cor temática/ Rugosida de
Formação	Mata Ciliar	Muito Alto		I-Alta	
Florestal	Mata Galeria	Alto			
	Mata Seca	Satisfatório			
	Cerradão	Médio			
Formação	Cerrado denso	Muito alto		II-Satisfatório	
Savânica	Cerrado Típico	Alto			
	Cerrado ralo	Médio		III-Variável	
	Cerrado rupestre	Baixo			
Formação	Campo sujo	Alto		IV-Frágil	
Campestre	Campo limpo	Médio			
	Campo rupestre	Baixo			
Formação	Vereda	Alto		V-Muito frágil	
Savânica	Parque de	Médio			
	Cerrado				
	Palmeiral	Baixo			

ELABORADO E ORGANIZADO: SILVA, J.B.

Data: Dez./2015

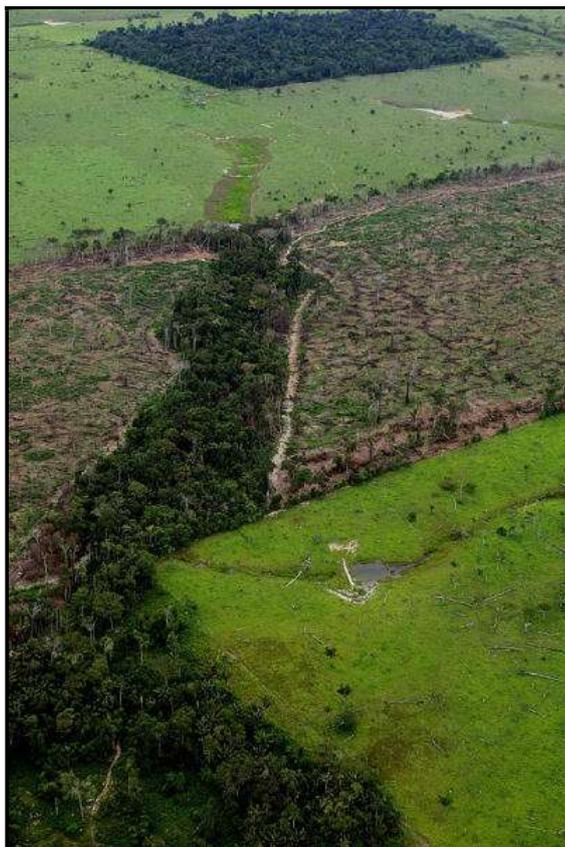
As denominações sobre a cobertura vegetal do bioma Cerrado apresentado no quadro 11, foram aproveitadas do trabalho de Ribeiro, Walter (2001, p.34,35). O quadro acima reforça a importância de se distinguir o tipo de cobertura vegetal natural dos ambientes. Avaliando cada fitofisionomia, percebe-se que a qualidade da proteção da superfície do solo está associada com a quantidade de biomassa produzida por cada um dos tipos de vegetação do bioma e, ao porte da vegetação. Essa concepção é bastante evidente pelos argumentos de Tricart (1977).

O ambiente onde estão as formações florestais oferecem mais material orgânico do que as formações savânicas, onde se presume a redução natural da qualidade da cobertura vegetal e com isso, há a redução na proteção natural da superfície do solo. Conforme essa redução avança a classificação de sua estabilidade ambiental natural é alterada variando entre os seguintes qualificadores: Alta, Satisfatório, Variável, Frágil e Muito Frágil.

Outra adequação que se julga pertinente ao avaliar o “Meio estável” leva em consideração o uso do solo (ação humana). Se refere à aqueles residuais de cobertura vegetal natural que sofreram com intenso desmatamento e se tornaram ilhas na paisagem, protegidas, ora por questões legais, ora pela dificuldade de acesso das máquinas.

Acredita-se que, nessas manchas isoladas ainda se encontra em funcionamento as interações ecológicas condizentes com a sua origem, interagindo agora, em uma escala areal menor, e com maior pressão antrópica. Acredita-se que esses residuais de vegetação preservam as características da cobertura vegetal original e funcionam como pequenas reservas e, até como área de refúgio animal. As imagens (44 e 45) exemplificam a categoria sugestionada que denominamos nesta pesquisa como Meio Estável Remanescente.

FIGURA 44-EXEMPLO DE MEIO ESTÁVEL REMANESCENTE - DOMÍNIO AMAZÔNICO



Fonte: <http://www.ecodebate.com.br/2013/05/21/esverdeando-a-politica-agricola-por-flavia-camargo-de-araujo-e-raul-silva-telles-do-valle/>  
Acesso: Dez./ 2015

FIGURA 45-EXEMPLO MEIO ESTÁVEL REMANESCENTE - BIOMA CERRADO



Fonte: <http://chc.cienciahoje.uol.com.br/gol-contra-a-natureza/>  
Acesso: Dez./2015

O ambiente denominado de “ **Meios *intergrades***” representa o local onde o processo de morfogênese concorre com o de pedogênese. É um ambiente em transição, onde, os feitos antrópicos e naturais são responsáveis também por mudanças, mas, se destaca o papel do homem como agente de transformação rápida da paisagem e impulsionador de processos como o de morfogênese.

Nesse ambiente, quando há a redução da cobertura vegetal natural, inicia-se o desencadeamento de processos que podem gerar novas formas (feições erosivas), proporciona aumento do escoamento superficial, dificulta o processo de infiltração e, isso, afeta de forma crucial o desenvolvimento de solos e recarga de freático.

O escoamento superficial, inicialmente, é mais lento, mas, contínuo. É um ambiente em que os processos morfogênicos concorrem com os pedogênicos no mesmo local, no entanto, ao ultrapassá-los esse ambiente evolui para um meio fortemente instável. A figura 46 resume as características do Meio *Intergrade* de acordo com Tricart (1977).

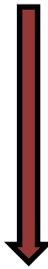
FIGURA 46-CARACTERÍSTICAS DO MEIO *INTERGRADE* (TRICART, 1977)



Para contribuir com a qualificação e, na observação desse tipo de meio ambiente, investiu-se tempo reflexões e rascunhos, no desejo de encontrar uma forma ou, maneira que nos ajudasse a determinar mesmo que qualitativamente o momento em que essa “transição” se instaura dentro de um sistema natural como uma bacia hidrográfica.

Pensou-se em uma maneira que pudesse contribuir de forma simplificada e objetiva, esse conceito de transição dentro do ambiente e contribuir mais com as anotações e leitura da paisagem. Como parâmetro qualitativo para esta formatação, utiliza-se a cobertura vegetal natural, em porcentagem, de área ocupada para referenciar e qualificar a estabilidade ambiental.

Dessa forma, uma dada área com cem por cento de cobertura vegetal natural não está em processo de transição e possui uma estabilidade ambiental qualificada em “muito alta” e, nesse caso, não haveria processo de transição em andamento. A partir de cada valor, arbitrou-se os demais conforme o quadro de referência (Quadro 12).

<b>Estabilidade Natural Variável em um Meio <i>Intergrade</i> (transição)</b>				
Cob. Vegetal natural (%)	Área Desmatada (%)	Qualificador ambiental de estabilidade	Indicador do processo de transição do Meio	Relação Pedogênese X Morfogenese
100	0	I- Muito alta	Não há	(+)Pedogênese  (+)Morfogênese
80	20	II-Alta	Muito baixa	
60	40	III-Satisfatória	Ativa	
40	60	IV-Ruim	Alta	
20	80	V-Muito Ruim	Muito alta	
0	100	VI-Sem estabilidade	Altíssimo	

QUADRO 12-ESTABILIDADE NATURAL VARIÁVEL DE UM MEIO *INTERGRADE* (TRANSIÇÃO)

ELABORADO E ORGANIZADO: SILVA, J.B.

Data: Dez./2015

Em uma primeira avaliação, observando o quadro 8, percebe-se que essa fase de transição entre as situações de equilíbrio e de instabilidade, terá o seu início quando a cobertura vegetal natural tiver 40% de sua área desmatada. A partir desse nível, o ambiente começa a romper sua estabilidade e dar entrada a processos impactantes que vão propiciar a morfogênese, caso, as práticas de manejo e conservação do solo e da água não sejam aplicadas.

Esse meio *intergrade*, é um ambiente em que há, ainda, a possibilidade de recuperação desde que a instabilidade local não seja suficientemente maior que a pedogênese. Para isso, é necessário a adição de práticas de uso e manejo que visem a conservação do ambiente reduzindo o avanço das formas antropogênicas principalmente.

Tanto mais intensa é a morfogênese, mais a pedogênese é perturbada, o que faz com que o solo se afaste dos perfis característicos, como no caso da ablação pelicular (TRICART, p.48,1977).

O “**Meio fortemente Instável**” é um ambiente que se destaca pela construção de novas formas na superfície. Essas formas possuem origem distintas - natural (tectonismo, vulcanismo, eventos climáticos extremos) e antrópico – que qualificam de forma determinante esse ambiente ecodinâmico. Essas forças combinadas ou não contribuem consideravelmente para o avanço e predominância da morfogênese. A nossa proposta de adequação na metodologia de análise de Tricart (1977) começa pela separação clara dos agentes causadores da instabilidade, exemplos de formas e impulso a morfogênese. Ver quadro 13.

<b>Meio Fortemente Instável</b>		<b>Alguns exemplos de ações e formas (morfogênese)</b>
1) Meios Fortemente Instáveis induzidos por eventos naturais	Os cataclismas ocorrem de forma variada no tempo, espaço e em área. A sua ocorrência promove alterações bruscas na paisagem e produz novas formas rapidamente. A progressão para um Meio estável pode ocorrer de forma lenta.	Elevação de terrenos, subsidências, Escorregamentos de massa, alteração do modelado (vertentes), enchentes.
2) Meios Fortemente Instáveis induzidos por ações antropogênicas.	Os ambientes recebem ações relacionadas as atividades humanas (uso e ocupação do solo). Alto poder de transformação dos lugares. Grande motivador a geração de formas e causar danos que podem ser irreversíveis, bem como, inviáveis economicamente a sua recuperação.	Erosão, assoreamento, queda de barrancas fluviais, inundações, desmatamento, queimadas, redução da MO da superfície solo, redução da fertilidade natural do solo. Desbarrancamentos.

QUADRO 13-O MEIO FORTEMENTE INSTÁVEL E OS SEUS AGENTES

ORG. E ADAPTAÇÃO: SILVA, J.B.

Data: Dez./2015

A metodologia de Tricart (1977) é uma importante referência para os estudos e análises ambientais sistêmicos e integrativos até hoje. Ela tem característica fortemente qualitativa, ou seja, não tem experimentos que comprovem ou contradigam os resultados das observações feitas no trabalho. Esse aspecto inclusive, é de grande importância para se validar informações, mas, só é possível de ser realizada em escalas pontuais, mais precisamente onde os eventos morfogênicos estão ocorrendo.

No entanto, e de maneira imprescindível, para melhor qualificar o “Meio Fortemente Instável” entende-se ser necessário tomar algumas referências de pesquisa para contribuir na qualificação e refinar ainda mais as interpretações.

As informações escolhidas para dar base a avaliação ambiental do “Meio Fortemente Instável” são as seguintes: Cobertura vegetal original (já demonstrada), solos, relevo, declividade e uso dos solos. Essas informações, inclusive, devem ser utilizadas para se inferir ou interpretar os ambientes geodinâmicos em estudo.

O trabalho demonstrado em Ecodinâmica, não apresenta distinção (dados) quanto ao tipo de solo, de forma específica, ou do tipo de relevo etc. As informações seguem um roteiro sistêmico, no qual, Tricart (1977), apresentou as suas interpretações de maneira integrativa ressaltando uma visão ecológica (ecossistêmica) dos problemas do meio ambiente e demonstrando preocupação com a questão da exploração dos recursos.

Então, na obrigação de se manter dentro da essência de sua obra, vai nos faltar parâmetros a serem seguidos diante da avaliação de Tricart. É necessário a adoção ou formulação de índices que possam nos referenciar melhor quanto a questão da estabilidade ou instabilidade dos ambientes ecodinâmicos da sua proposta. A partir disso, leituras foram realizadas na busca desse suporte de informação e assim, qualificar melhor as adaptações.

A começar pelos solos, as suas propriedades são importantes para entender a facilidade ou não em um processo de depauperamento. Mas aqui, entre elas, a abordagem será dada com base na erodibilidade dos solos, especialmente por conta da textura, e a forma de aproveitamento da superfície do solo.

Em si tratando da forma de aproveitamento do solo, Lepsch (2002, p.149) coloca que “ na maior parte dos sistemas de cultivo, é preciso retirar sua cobertura vegetal e revolver a camada mais superficial. Estas operações, quando efetuadas sem o devido cuidado, apressam grandemente a remoção dos horizontes superficiais, promovendo a erosão acelerada.”

Já Bertoni e Lombardi Neto (2010, p.83) “A erodibilidade do solo é a sua vulnerabilidade ou suscetibilidade à erosão, que é recíproca da sua resistência à erosão. Um solo com alta erodibilidade sofrerá mais erosão que um com baixa erodibilidade se ambos estiverem expostos a uma mesma chuva.”

Já Guerra e Cunha (2005, p.155) colocam que “A textura afeta a erosão, porque algumas frações granulométricas são removidas mais facilmente do que outras.”

Após pesquisa realizada em 66 perfis de solo no estado de São Paulo, Bertoni e Lombardi Neto (2010,85) afirmaram que

“com base nos estudos realizados, que: (a) os solos com B textural apresentam comportamento diferente daqueles com B latossólico em relação à erosão, tanto nos horizontes superficiais como nos de subsuperfície; (b) os solos com B textural são mais suscetíveis à erosão; e, (c) com relação à erosão, o uso e manejo a serem adotados são distintos para os dois agrupamentos de solos.”

Para elucidar, o solo com horizonte B textural, trata-se de

“ um horizonte mineral subsuperficial com textura francoarenosa ou mais fina, em que houve incremento de argila (fração < 0,002mm), orientada ou não, desde que não exclusivamente por descontinuidade de material originário, resultante de acumulação ou concentração absoluta ou relativa decorrente de processos de iluviação e/ou formação in situ e/ou herdada do material de origem e/ou infiltração de argila ou argila mais silte, com ou sem matéria orgânica e/ou destruição de argila no horizonte A e/ou perda de argila no horizonte A por erosão diferencial (Santos, et al. 2013, p.53).”

Para ajudar na interpretação do estado da instabilidade de um dado ambiente, levando em conta o predito por Tricart (1977), no que diz respeito aos solos, será aproveitado o que foi exposto por Ross (1993, p. 68), onde, esse autor classifica a fragilidade/erodibilidade dos grupos de solos conforme exposto no quadro 14.

Deve-se se atentar para o fato que a EMBRAPA (1999) publicou uma nova classificação para os tipos de solos do país.

Tipos de solos <sup>17</sup>	Classe de fragilidade	Instabilidade da superfície do solo/susceptibilidade a erosão hídrica/incentivo a Morfogênese
Latossolo Roxo, Latossolo Vermelho escuro e Vermelho amarelo textura argilosa.	I – Muito baixa	Reduzida
Latossolo Amarelo e Vermelho amarelo textura média/argilosa.	II – Baixa	Fraca
Latossolo Vermelho amarelo, Terra Roxa, Terra Bruna, Podzólico Vermelho-amarelo textura média/argilosa.	III- Média	Moderada
Podzólico Vermelho-amarelo textura média/arenosa, Cambissolos	IV- Forte	Alta
Podzolizados com cascalho, Litólicos a Areias Quartzosas.	V- Muito forte	Altíssimo

QUADRO 14-FRAGILIDADE DOS TIPOS DE SOLO

Fonte: Ross. J.L.S. (1993)

Org. e adaptação: Silva, J.B. (2015)

Como já mencionado anteriormente, a instabilidade ambiental, de um “**Meio fortemente instável**” se deve por resultados originados pela força da Natureza e, também, de ações humanas muito capazes de promover alterações nos ambientes e com isso, motivar ou acelerar processos de morfogênese. As alterações antropogênicas atuam mais incisivamente sobre a superfície.

Sobre essas formas de ocupação do espaço por atividades antrópicas, elas podem e devem estar munidas de orientações para minimizar os impactos ambientais que levam ao empobrecimento de solos, poluição, contaminação dos mananciais e erosão hídrica etc.

Embora alguns solos sejam mais erodíveis que outros, é oportuno lembrar que a quantidade de solo perdida pela erosão, que ocorre em dadas condições, é influenciada não somente pelo próprio solo, mas pelo tratamento ou manejo que recebe; um solo pode perder, por exemplo 200 toneladas por hectare e por ano quando usado com culturas anuais plantadas morro abaixo em terreno em grande declividade, enquanto o mesmo solo, com uma pastagem bem manejada, perderia somente alguns quilogramas por hectare (BERTONI, LOMBARDI NETO, 2010,p.85).

<sup>17</sup> Ver correlação dos nomes com a classificação da Embrapa (1999) para atualização.

Para orientar essa classificação de usos e sua relação com a instabilidade do ambiente, optou-se também por fazer uso das referências que Ross (1993, p.68) elucidou. Elas são classificadas conforme mostra o quadro 15 acrescida, por nós, de outra coluna que corresponde a instabilidade da superfície do solo.

Tipo de cobertura vegetal/uso do solo	Grau de proteção da superfície do solo	Instabilidade da superfície do solo/susceptibilidade a erosão hídrica/incentivo a Morfogênese
Florestas/Matas naturais, florestas cultivadas com biodiversidade.	I- Muito alta	Muito baixa
Formações arbustivas naturais com estrato herbáceo denso, formações arbustivas densas (mata secundária, Cerrado denso, Capoeira densa), Mara homogênea de pinus densa, Pastagens cultivadas com baixo pisoteio de gado, cultivo de ciclo longo como o cacau.	II- Alta	Fraca
Cultivo de ciclo longo em curvas de nível/terraceamento como o café, laranja com forrageiras entre ruas, pastagens com baixo pisoteio, silvicultura de eucaliptos com sub-bosque de nativas.	III- Média	Moderada
Culturas de ciclo longo de baixa densidade (café, pimenta do reino, laranja com solo exposto entre ruas) culturas de ciclo curto arroz, trigo, feijão, soja, milho, algodão com cultivo em curvas de nível/terraceamento)	IV- Baixa	Alta
Áreas desmatadas e queimadas recentemente, solo exposto por arado/gradeação, solo exposto ao longo de caminhos e estradas, terraplenagens, culturas de ciclo curto sem práticas conservacionistas.	V- Muito baixa a nula	Muito alta

QUADRO 15-USO E COBERTURA VEGETAL E A CLASSIFICAÇÃO DA INSTABILIDADE

Fonte: Ross. J.L.S. (1993)

Org. e adaptação: Silva, J.B. (2015)

Outra característica que influencia a questão da instabilidade é a condição topográfica local e a declividade. As formas do modelado, juntamente, com a declividade podem influenciar o aumento da velocidade do escoamento superficial.

Conjuntamente aos tipos de uso do solo, a falta de técnicas aprimoradas de conservação de solo; o processo de morfogênese vai ser acentuado. Assim, para contribuir nesse processo de avaliação da instabilidade no “Meio fortemente Instável”, é adotado as referências citadas pela EMBRAPA (2013, p.296) como segue no quadro 16. De forma subjetiva sugeriu-se a cada tipo de relevo, o qualificador referente a sua instabilidade da superfície.

Tipo do relevo	Classes de Declividade	Instabilidade da superfície do solo/susceptibilidade a erosão hídrica/incentivo a Morfogênese
<b>Plano</b> - superfície de topografia esbatida ou horizontal, onde os desnivelamentos são pequenos, com declividades variáveis de 0% a 3%	I - 0% a 3%	Muito baixa
<b>Suave ondulado</b> – Superfície de topografia pouco movimentada, constituída por conjunto de colinas e/ou outeiros (elevações de altitudes relativas até 50 m e de 50 m a 100 m, respectivamente), apresentando declives suaves.	II- 3% a 8%	Baixa
<b>Ondulado</b> – Superfície de topografia pouco movimentada, constituída por conjunto de colinas e/ou outeiros, apresentando declives moderados.	III - 8% a 20%	Moderado
<b>Forte ondulado</b> – Superfície de topografia movimentada, formada por outeiros e/ou morros (elevações de altitudes relativas de 50 m a 100 m e de 100 m a 200 m, respectivamente) e raramente colinas, com declives fortes.	IV - 20% a 45%	Acentuado
<b>Montanhoso</b> – superfície de topografia movimentada, formado por outeiros e/ou morros (elevações de altitudes relativas de 50 m a 100 m e de 100 m a 200m, respectivamente) e raramente colinas com declives fortes.	V-45% a 75%	Forte
<b>Escarpado</b> – Áreas com predomínio de formas abruptas, compreendendo superfícies muito íngremes e escarpamentos, tais como: aparados, itaimbés, frentes de cuevas, falésias, vertentes de declives fortes.	VI- Acima de 75%	Muito forte

QUADRO 16-RELEVO E AS CLASSES DE DECLIVIDADE

Fonte: Santos,H.G.(2013)

Org. e adaptação: Silva,J.B. (2015)

Agora se faz importante utilizar essas informações que a adequação da metodologia trouxe para ajudar na interpretação e na própria identificação desses meios ecodinâmicos apresentados por Tricart. E aí chegou-se ao questionamento: Como fazer uso de tais informações?

Para esse fim buscou-se, uma melhor forma de registrar os dados qualitativos em forma de uma planilha, pois, eles deverão ser a base para sustentar a interpretação e o entendimento dos “Meios ambientes”.

Ressalta-se que nessa planilha há uma ordem de posicionamento das informações que baseiam na Caracterização do estado Natural do ambiente (Bioma/Form.Vegetal natural, fitofisionomia, produção de biomassa, proteção da superfície do solo e qualificação da estabilidade ambiental natural) depois, as informações relacionadas com os Indicadores da estabilidade/Instabilidade ambiental (solos, tipos de uso e cobertura vegetal atual, grau de proteção a superfície do solo<sup>18</sup>, relevo e declividade, instabilidade da superfície/susceptibilidade a erosão hídrica/incentivo a morfogênese e qualificador do processo de transição do meio).

O outro espaço é dedicado a análise geral dos ambientes geodinâmicos, no qual, tem-se um espaço para arbitrar mediante todo o conjunto de informações anteriores a classificação do ambiente segundo os meios ecodinâmicos (Tricart, 1977) e uma avaliação/interpretação geral das observações realizadas.

As informações registradas poderão contribuir, de uma forma mais clara, a percepção da relação sistêmica do ambiente, enxergando-o desde o seu estágio mais natural até o momento em que há a intervenção humana e suas implicações. O registro da informação contribui para

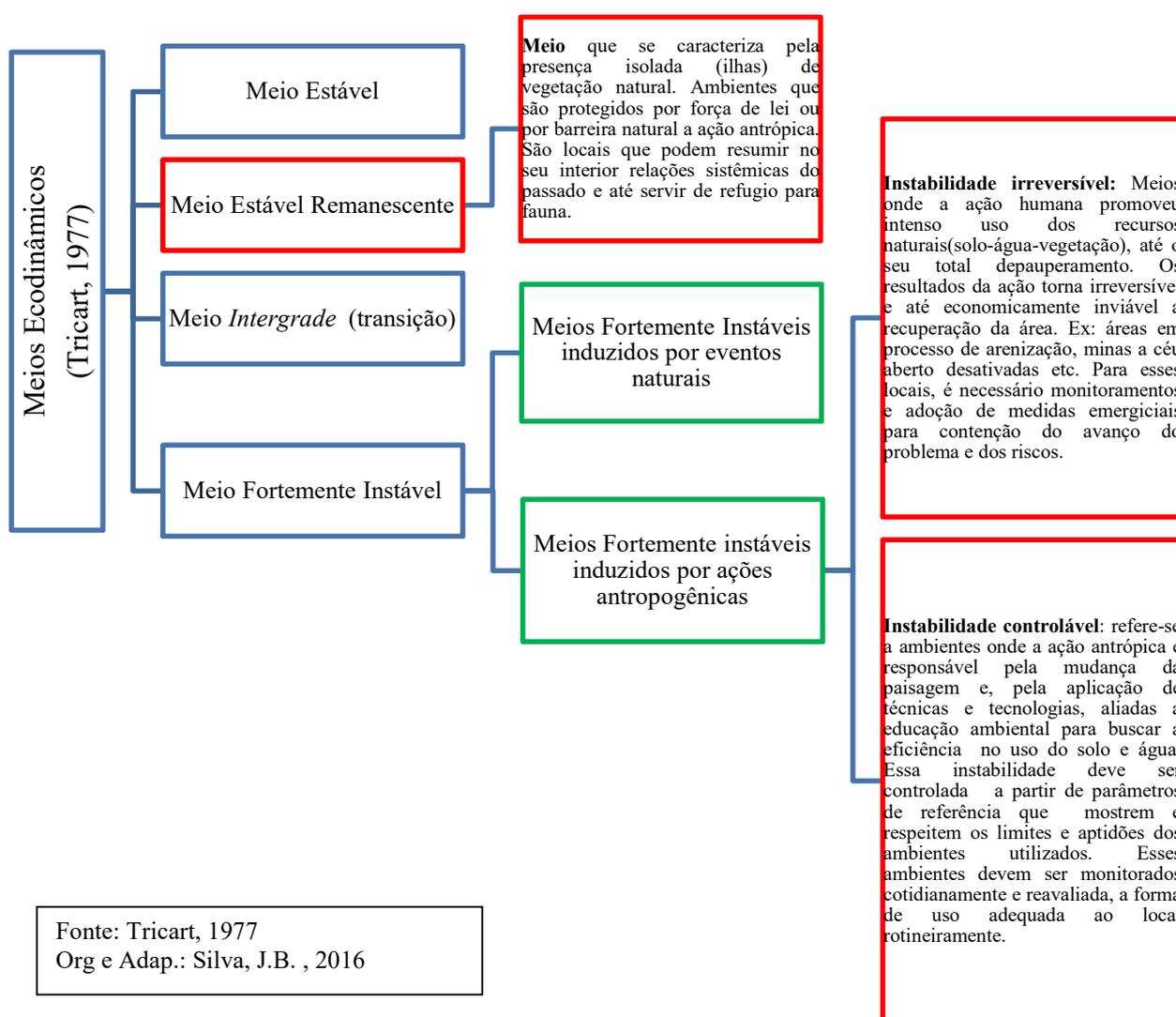
---

<sup>18</sup> Essa informação refere-se ao tipo de uso e da cobertura vegetal atual

o avanço da pesquisa dando amparo a produção de materiais cartográficos especiais. Com o tempo hábil, a prática nos mostrará o que fazer para validar a planilha (quadro 17) e as adequações sugeridas anteriormente.

As leituras e reflexões, nos proporcionaram a possibilidade de sugerir categorias de análise (figura 47), a luz dos dias atuais, ao trabalho de Tricart (1977). Nos resta agora o tempo para buscar verificar na prática da Ciência a validação ou não do que foi sugerido e a pertinência dos conceitos colocados.

FIGURA 47-SÍNTESE DOS "MEIOS AMBIENTES" E AS CATEGORIAS DE ANÁLISE SUGERIDAS



Fonte: Tricart, 1977  
Org e Adap.: Silva, J.B. , 2016

**Proposta de Matriz para Avaliação de Ambientes Geodinâmicos (simulado)**

Caracterização do Estado Natural do ambiente					Indicadores da Estabilidade/Instabilidade ambiental						Análise geral dos ambientes Geodinâmicos	
Bioma/Form. Vegetal natural	Fitofisionomia	Produção de Biomassa	Proteção da superfície do solo	Qualificação da estabilidade ambiental natural	Solos /fragilidade	Tipo de uso e cobertura vegetal atual	Grau de proteção das superfícies do solo	Relevo e declividade	Instabilidade da superfície/susceptibilidade a erosão hídrica/incentivo a morfogênese.	Qualificador do processo de transição do Meio	Classificação dos Meios Econdinâmicos (Tricart, 1977)	Avaliação geral
Form. Florestal	Cerradão	Maior	Alta	Alta	Latossolo Vermelho escuro Tipo I- muito baixa	a) Florestas	I - Muito alta	Plano – 0 a 3%	Muito baixa	Não há	Ambiente estável	Superfícies com vegetação natural ainda preservada. A produção de matéria orgânica e posterior produção de húmus é mantida. Diante disso, a superfície do solo fica protegida contra ação direta da água superficial. Com essas condições, o processo de formação de solo é privilegiado. Em contrapartida a produção de novas formas é bastante reduzido, praticamente nula, e dessa maneira, não se pode afirmar que esse meio esteja passando por processo de transição. Do ponto de vista natural ele ainda se mantém estável em suas interações.
Form. Savânica	Cerrado típico	Alto	Alto	Satisfatório	Latossolo Vermelho amarelo Tipo III- média	c) Pastagem com baixo pisoteio	III - Média	S.Ond – 3 a 8%	Moderada	Ativa	Ambiente em transição	Ambiente que tinha como cobertura natural o Cerrado típico. Posteriormente, o ambiente natural foi dando lugar a área de pastagem com baixo pisoteio. A superfície do solo com essa alteração possui um grau de proteção da superfície qualificado como médio. O relevo suave é um convite a sua exploração, favorecida, pela sua forma (Suv. Ondulada). O solo, não tem boa fertilidade natural. A utilização de equipamentos agrícolas pode ser feita e isso, implicaria em aumento da densidade aparente das superfícies do solo. A retirada da cobertura natural, ao longo do tempo, vai enfraquecer a produção de matéria orgânica e o material oriundo da pastagem pode não ser suficiente em reposição. O pouco pisoteio não eximiu a redução da cobertura vegetal natural e a pastagem é degradada (aparentemente abandonada). Se o tipo de uso não for contingenciado por práticas conservacionistas, a área em questão pode desenvolver vários problemas como: déficit em qualidade de pasto, perda de nutrientes, erosão superficial e comprometer a disponibilidade hídrica na área.

### 5.7) Meio ambiente e unidades geodinâmicas: preocupações com os desafios da gestão ambiental do município

Historicamente a vocação de Veríssimo está vinculada a extrair do campo, seja pela agricultura ou pecuária, as suas riquezas. Toda essa história trouxe também devastação da cobertura vegetal natural e expôs seus solos que, além de não ter fertilidade natural suficiente (ponto de vista agrícola), possui textura arenosa que é vulnerável a ação da água pluvial.

Com as vertentes descobertas ou mesmo com pastagem ou cultura –dependendo da qualidade dessa cobertura- o escoamento superficial vai ocorrer de forma concentrada ou difusa pela superfície. Nesse trabalho há a retirada, transporte e deposição dos sedimentos que vão chegar até dentro do canal fluvial. Nesse ponto, a contribuição para o assoreamento dos rios ocorre facilmente, entulha os canais e propicia a formação de pequenas ilhas ou bancos de areia. Esse processo vai ocorrendo e com o tempo a lamina d'água vai diminuindo até o rio secar.

Os impactos vão se mostrando também pela queda das barrancas fluviais motivadas pelo aumento do fluxo de água e material que escoam pelas vertentes desmatadas ou com pouca cobertura vegetal, pastagens degradadas, enfim; levando água e sedimentos para os rios que influenciados pelo reduzido espaço extravasam para as áreas de suas planícies.

Administrar um município não é tarefa fácil. Gestar o meio ambiente com poucos recursos é mais complicado ainda e, aliado a isso, a reduzida mão de obra, os poucos equipamentos e a falta de instrumentos locais tornam essa tarefa quase impossível.

No entanto, com a pesquisa em mãos e depois de muito estudar o município, talvez tenhamos aqui uma parte para que dela seja utilizada a orientar melhor as ações políticas no que diz respeito ao meio ambiente. Para tanto, esse trabalho permitiu refletir sobre rumos e orientações

para que as atos relacionados ao meio ambiente possam ser desenvolvidos com mais eficiência.

A nossa pesquisa resultou na identificação de 5 unidades geodinâmicas e fragilidade ambiental. Essas unidades podem ser entendidas também, como setores para o planejamento e organização municipal. Elas pouco se diferem quanto a suas fragilidades, mas, o tipo do uso do solo implementado pode acelerar processos e aprofundar as vulnerabilidades.

Ao longo da pesquisa, destacou-se duas unidades em que se percebeu um avanço maior da situação de instabilidade ambiental. A UGF –Rio do Peixe e a UGF – Rio Veríssimo passam por um processo de alteração do uso do solo. O cultivo da cana em ambas unidades é bem evidente e, no caso específico da UGF –Rio do Peixe destaca-se também a maior quantidade de problemas com erosão (voçorocas). Há na UGF-Rio Veríssimo pontos de assoreamento de nascentes (Veredas) o que vai comprometer a disponibilidade hídrica tão importante para a cidade como para a própria manutenção da agricultura.

Há que se destacar conforme demonstrado no apêndice 8 que o município tem, conforme a qualificação da fragilidade de Ross (1993), que todas as UGF's foram classificadas com a instabilidade emergente forte, portanto, deve-se repensar a forma de ocupação do solo e atentar-se para as técnicas de conservação do solo e água que deverão ser implementadas.

Inevitavelmente, as formas de uso e ocupação não vão impedir a perda de solo ou o surgimento das feições erosivas. No entanto, é importante pensar em até que quantidade essa perda pode ser considerada tolerável e trabalhar respeitando limites. O que efetivamente pode ser considerado perda sem alarmar as fragilidades, ou seja, o desenvolvimento de um impacto ambiental tolerável?

Bertoni e Lombardi Neto (2010, p.86) afirmaram que o

“ estabelecimento de tolerância de perda para os solos e topografia tem sido geralmente uma questão de julgamento coletivo, em que fatores tanto físicos como econômicos são levados em consideração. Essa tolerância depende das propriedades dos solo, profundidade, topografia e erosão antecedente. Progressos tem sido alcançados na determinação da intensidade de erosão de muitos solos sob grande variação climática, mostrando que as medidas de conservação reduzem a erosão, mas raramente a eliminam completamente.”

Por isso, que é de grande valia a mudança de postura frente essas questões ambientais. Em si tratando de um município dependente de atividades ligadas a agricultura e pecuária e, que vem substituindo a última pela primeira, em especial pelo cultivo de cana, é profunda a necessidade de alteração das práticas e que se observe com maior cuidado os mecanismos de degradação do solo e água. Para isso há de se implementar novos paradigmas com intuito de aliar a produtividade a menor taxa de degradação do ambiente.

Assim, Medeiros; Giordano; Vieira Reis (2012, p.375) apontam que

o homem está em um momento de sua história evolutiva em que é necessária uma mudança de paradigma a respeito da sua inter-relação com o meio ambiente e seu uso, pois os recursos naturais não são mais capazes de manter a sustentabilidade dos ecossistemas e, ao mesmo tempo, suprir a demanda cada vez mais intensa de consumo imposta pelos padrões da vida moderna.

Diante do que foi exposto acima e do trabalho como um todo, é possível sustentar a indicação de algumas diretrizes gerais e, não menos importantes, para se buscar a eficiência conjunta nos trabalhos que compreenderão a educação e a gestão ambiental no município frente aos problemas visualizados em campo e destacados na pesquisa.

Dessa maneira é imperioso indicar o seguinte:

- Capacitação ostensiva em educação ambiental dedicada a gestão pública a todos aqueles envolvidos no processo (agentes públicos, civis, entidades de classes) de forma constante para que se perceba a gravidade do uso dos recursos naturais sem as devidas precauções e as relações disso com a sociedade local;

- Constituir de forma permanente câmaras técnicas com as instituições de pesquisa como Emater, Embrapa, UFTM e até com o ministério público estadual para conseguir auxílio técnico e jurídico em prol de uma gestão ambiental eficiente;
- Continuar a identificar e monitorar os pontos de maior índice de degradação e, estabelecer projetos e metas, em espaços temporais factíveis para a implementação de práticas conservacionistas relacionadas ao solo e água;
- Apoiar a implantação de comissões locais de gestão e educação ambiental, em parceria com escolas, sindicato rural e centros de pesquisa, no intuito de disseminar a educação ambiental através de oficinas, espaços de diálogo, produção de cartilhas e práticas de campo conservacionistas.
- Criar uma agenda local ambiental, onde, os assuntos ligados a temática meio ambiente sejam discutidos, semestral ou anualmente, em que os compromissos ambientais possam ser vistos e revistos em função das metas da gestão municipal.
- Instaurar os pequenos comitês das UGF's por representantes das bacias hidrográficas locais, com intuito de estabelecer as prioridades para a implementação de uso de técnicas conservacionistas em cada bacia hidrográfica da unidade.

## **6) Conclusão:**

Ao final de mais uma fase de trabalho é importante fazer algumas considerações sobre o desenvolvimento e ao alcance de objetivos.

Verissimo é um município que se apresenta ainda muito novo, e como um “recém-nascido” de 78 anos de emancipação, não tinha alguns documentos que mostrassem quem ele é. Os nossos objetivos estiveram pautados nessa busca. Pesquisar, diagnosticar, avaliar, indicar as suas características e suas fragilidades. Reunir essas informações e compor a pasta de documentos do município.

Foram elaborados, ao todo, nove mapas, sendo eles relacionados a: solos, compartimentação topográfica, bacias hidrográficas, unidades geológicas, hipsométrico, declividade, uso do solo, localização e o de unidades geodinâmicas e fragilidade ambiental todos eles propostos nos nossos objetivos e concluídos.

Outra questão, se refere a metodologia utilizada para fundamentar a análise ambiental do trabalho. Entre os objetivos estava o de pensar em uma sugestão de adequação/atualização da mesma. Várias reflexões e leituras nos permitiu arriscar opiniões que nos motivou a fazer algumas adequações. Essas adequações ocorreram em forma de sistematização de qualificadores para interpretação da estabilidade ambiental.

Após essas leituras e reflexões chegou-se a conclusão de que essa estabilidade ambiental é variável quando se pensa em Biomas e nas suas fitofisionomias (quando houver). Esse processo de avaliação da Ecodinâmica permitiu a elaboração de uma planilha (Matriz) que reúne informações para diagnosticar e identificar os ambientes geodinâmicos e, agora, é utilizá-la em outros estudos para buscar sua validação ou alterações necessárias.

Outra questão que se julga importante do trabalho foi a inserção de um outro tipo de “meio ambiente” não considerado no trabalho de Tricart (1977). Essa nova classificação do meio nos remete a uma situação bastante comum e atual de ambientes que sofrem com o desmatamento. Esses meios estão exemplificados na paisagem em formas residuais de cobertura vegetal natural.

A esses espaços, ilhas de vegetação, o qualificamos como “**Meio estável remanescente**”. Eles se mostram na paisagem como manchas de vegetação, isoladas do seu conjunto, mas, que ainda, dentro desse espaço limitado, preservam ligações ecológicas importantes entre os indivíduos que lá estão.

Após toda a pesquisa, chegamos a elaborar seis diretrizes básicas que se julgou como ponto de partida para reverter os problemas ambientais percebidos em campo. E dentro dessas diretrizes, chama-se a atenção para a composição de câmaras técnicas, comitês e comissões para se discutir, levantar proposições e capacitações sobre assuntos de interesse ligados ao meio ambiente do município, mas, sem ser de forma isolada.

Enquanto pesquisa a ser desenvolvida, é importante que seja dada liberdade aos pesquisadores para que os mesmos possam trabalhar em escalas diferentes, mais pontuais, afim de conseguir maior detalhe das realidades ambientais. Nesse quesito é interessante o trabalho em escala de bacia de hidrográfica.

Tudo isso, em sinergia, com o poder público e a participação da população representada pelos sindicatos ou não, e instituições públicas como universidades, centros de pesquisa como EMATER e EMBRAPA juntamente com apoio do Ministério Público Estadual.

Após ter alcançado os objetivos propostos pela pesquisa, espera-se que o resultado possa ser explorado pela administração pública, pois, no que diz respeito especialmente aos documentos

cartográficos, eles servirão para uma nova leitura do município e suas prioridades com o meio ambiente.

Então chega-se a conclusão que essa fase termina para dar entrada as novas ações, e com essas ferramentas de análise ambiental, desenvolver inovadoras experiências e contribuir com o aprofundamento da linha de pesquisa escolhida. Tem-se aí novos e fundamentais elementos para se repensar a educação e gestão ambiental do território como um todo.

## 7) Referências:

AB' SÁBER, A.N. O relevo brasileiro e seus problemas[1964]. In: MODENISI-GAULTIERE, M.C. et al. (orgs.). **A obra de Aziz Nacib Ab' Saber**. São Paulo: Beca-BALL edições, 2010. 256-306.

AB' SÁBER, A.N. Domínios Morfoclimáticos e Províncias Fitogeográficas do Brasil[1967]. In: MODENISI-GAULTIERE, M.C. et al. (orgs.). **A obra de Aziz Nacib Ab' Saber**. São Paulo: Beca-BALL edições, 2010. 329-333.

AB' SÁBER, A.N. Um conceito de geomorfologia a serviço das pesquisas sobre o Quaternário [1969]. In: MODENISI-GAULTIERE, M.C. et al. (orgs.). **A obra de Aziz Nacib Ab' Saber**. São Paulo: Beca-BALL edições, 2010.381-387.  
Acesso em :20 jan. de 2013.

ALMEIDA, L.Q. **Diagnóstico socioambiental e contribuições para o planejamento ambiental do município de Maracanaú-CE**. 2005. P.108-125. In: Disponível em: <<http://www.ig.ufu.br/revista/caminhos.html>>. Acesso em: 02 de mai. De 2015.

AMARAL, R.; ROSS, J.L.S. **As unidades ecodinâmicas na análise da fragilidade ambiental do parque estadual do Morro do Diabo e Entorno, Teodoro Sampaio/SP**.2009.P.59-78. In: GEOUSP: Espaço e tempo (on-line). Disponível em< <http://www.revistas.usp.br/geousp/article/view/74128> >. Acesso em: 1 de dez. 2015.

AMORIM, R.R.; OLIVEIRA, R.C.; **Zoneamento ambiental, subsídio ao planejamento no uso e ocupação das terras da Costa do Descobrimento**. In.: Mercator, 2013. P.211-231. Disponível em : < [www.mercator.ufc.br](http://www.mercator.ufc.br) > . Acesso em:02 de mar. De 2015.

BACCARO, C.A.D. Mapeamento geomorfológico do Triângulo Mineiro: uma abordagem morfoestrutural-escutural. **Rev. Sociedade & Natureza**, Uberlândia, nº 5 e 6,37-42, 2001.

BACCARO, C.A.D. Unidades Geomorfológicas do Triângulo Mineiro. **Rev. Sociedade & Natureza**, Uberlândia, nº 5 e 6,37-42, 1991.

BARCELOS, J.H. Geologia regional e estratigrafia cretácica do Triângulo Mineiro. **Rev. Sociedade & Natureza**, Uberlândia, nº 9 e10, 9-24, 1993.

BATEZELLI, A.; GOMES, N. S.; PERINOTTO, J. A. J. **Petrografia e evolução diagenética dos arenitos da porção norte de nordeste da Bacia Bauru (Cretáceo Superior)**. 2005. Revista Brasileira de Geociências P.311-322. Disponível em: <<http://rbg.sbgeo.org.br/index.php/rbg/article/viewFile/A-1473/863>>. Acesso em: 22 de mai. 2015.

BELTRAME, A. V. **Diagnóstico do meio físico de bacias hidrográficas: modelo e aplicação**. Ed. Da UFSC, 1994, 112p.

BENACHIO, M. V.; COLESANTI, M. T. M. Concepções de educação ambiental de professores do ensino municipal de São Gabriel do Oeste-MS. 2013, p.91-109. In: RODRIGUES, S. C.; MERCANTE, M. A. (orgs.) **Avaliação socioambiental do Domínio dos Cerrados e Pantanal: métodos e técnicas**. Uberlândia: UFU, 2013. P.91-109.

BERNARDES, M. B. J. **“Bacia hidrográfica do Rio Uberabinha: a disponibilidade de água e uso do solo sob a perspectiva da educação ambiental”** 2007. 221 f. Tese. (Doutorado em Geografia e Gestão do Território) – Instituto de Geografia, Universidade Federal de Uberlândia, Uberlândia, 2007. Disponível em: <[http://repositorio.ufu.br/bitstream/123456789/1178/1/BaciaHidrograficaRio\\_parte%201.pdf](http://repositorio.ufu.br/bitstream/123456789/1178/1/BaciaHidrograficaRio_parte%201.pdf)>. Acesso em: 11 de mai. 2015.

BERTÉ, R. **Gestão socioambiental no Brasil**. Ed. IBPEX. Curitiba-PR, 2009, p.210.

BERTONI, J.; LOMBARDI NETO, F. **Conservação de solos**. 7. ed. São Paulo: Icone, 2010. 355 p.

BERTRAND, G., **Paisagem e geografia física global**. Caderno de Ciências da Terra, Instituto de Geografia, USP, **13**: 1-27. 1972.

BOFF, L. **Sustentabilidade: o que é – O que não é**. 1ª ed. Petrópolis, Vozes, 2012, 200p.

BRASIL. **Lei nº 6.398**, de 31 de agosto de 1981. Política Nacional de Meio Ambiente, Brasília, DF, 1981.

BRASIL. **Lei nº 9.795**, de 27 de abril de 1999. Política Nacional de Educação Ambiental, Brasília, DF, 1999.

CANDEIRO, C. R. A. **Geologia e paleontologia de vertebrados da Formação Marília (Neomastrichiano) no sítio paleontológico de Peirópolis**. 2005. P.117-124. In: Caminhos de Geografia – revista on line. N. 10. Disponível em:

< <http://www.ig.ufu.br/revista/caminhos.html>> Acesso em: 22 de mai. De 2015.

CARVALHO, I.C.M. **Educação ambiental: a formação do sujeito ecológico**. 5ª ed. São Paulo. Cortez Editora, 2011,255p.

CARVALHO, T.M. **Parâmetros geomorfométricos para descrição do relevo da reserva de Desenvolvimento Sustentável do Tupé, Manaus, Amazonas**.2009. P.117-124. In: BioTupé: meio físico, diversidade biológica e sociocultural volume 2. Disponível em:< <http://biotupe.org/livro/vol2/>> Acesso em: 22 de mai. De 2015.

CASSETI, Valter. **Geomorfologia**. [S.l.]: [2005]. Disponível em: <<http://www.funape.org.br/geomorfologia/>>. Acesso em: 27 de nov. de 2015

CHRISTOFOLETTI, A. **Análise de sistemas em geografia**. São Paulo: Hucitec,1979.106p.

CHRISTOPHERSON, R.W. **Geossistemas: uma introdução à geografia física**. 7ª ed. Porto Alegre: Bookman, 2012. 728p.

CLAUDINO, O.R. Educação ambiental como prática de ensino: intercurso institucional e conceitual. In: SEABRA, G. **Educação ambiental: conceitos e aplicações**. João Pessoa: Editora da UFPB, 2013. 139-149.

COLESANTI, M.T.M. **“Por uma educação ambiental: o parque do Sabiá, em Uberlândia, MG”** 1994.175 f. Tese. (Doutorado em Organização do Espaço) – Instituto de Geociências e Ciência Exatas, Universidade Estadual Paulista, Rio Claro, 1994.

CORSI, A.C. **Compartimentação Morfoestrutural da região do Triângulo Mineiro (MG): aplicado a exploração de recursos hídricos subterrâneos**. Disponível em: <[http://acervodigital.unesp.br/handle/unesp/178983?locale=pt\\_BR](http://acervodigital.unesp.br/handle/unesp/178983?locale=pt_BR)> .

COSTA, R.A. **“Zoneamento ambiental da área de expansão urbana de Caldas Novas-GO: procedimentos e aplicações”**.2008. 204 f. Tese. (Doutorado em Geografia e Gestão do Território) – Instituto de Geografia, Universidade Federal de Uberlândia, Uberlândia, 2008. Disponível em:< [http://www.geografiaememoria.ig.ufu.br/downloads/Rildo\\_Aparecido\\_Costa\\_2008.pdf](http://www.geografiaememoria.ig.ufu.br/downloads/Rildo_Aparecido_Costa_2008.pdf)>. Acesso em:11 de mai. 2015.

DE NARDIM, D.; ROBAINA, L.E.S.; **Zoneamento geoambiental no Oeste do Rio Grande do Sul: Um estudo em bacias hidrográficas em processo de arenização.** In: Sociedade & Natureza, dez. 2010. P.487-502. Disponível em: < <http://www.scielo.br/pdf/sn/v22n3/06.pdf>>. Acesso em: 03 de mar. De 2015.

DESTRÓ, G.F.G.; CAMPOS, S. **Implantação de reservas legais: uma nova perspectiva na conservação dos recursos naturais em paisagem rural.** 2010. P.887-895. In: Revista Brasileira de Engenharia agrícola e ambiental. N. 8. Disponível em: < [http://www.scielo.br/scielo.php?pid=S1415-43662010000800014&script=sci\\_arttext](http://www.scielo.br/scielo.php?pid=S1415-43662010000800014&script=sci_arttext)>. Acesso em: 02 de mar. De 2015.

FERNADES, L.A. **Mapa litoestratigráfico da parte oriental da Bacia Bauru (PR,SP,MG), escala de 1:1.000.000.** 2004. P.53-66. In: Boletim Paranaense de Geociências.n. 55. Disponível em: < <http://ojs.c3sl.ufpr.br/ojs/index.php/geociencias/article/view/4283>>. Acesso em: 22 de mai. De 2015.

FERNANDES, L.A.; COIMBRA, A, M. Revisão estratigráfica da parte oriental da Bacia Bauru (Neocretáceo). Revista Brasileira de Geociências, 717-728. Disponível em: <[http://sigep.cprm.gov.br/propostas/Tres\\_Morrinhos\\_Terra\\_Rica\\_PR\\_2000\\_Fernandes\\_Coimbra\\_RBG.pdf](http://sigep.cprm.gov.br/propostas/Tres_Morrinhos_Terra_Rica_PR_2000_Fernandes_Coimbra_RBG.pdf)> . Acesso em :20 jan. de 2013.

GUERRA, A.J.T. Processos erosivos nas encostas. In: GUERRA, A.J.T.; CUNHA, S.B. **Geomorfologia: uma atualização de bases e conceitos.** Rio de Janeiro: Bertrand Brasil, 2005. P.149-209.

GUERRA, A.T.; GUERRA, A.J.T. **Novo dicionário geológico-geomorfológico.** Rio de Janeiro: Bertrand Brasil, 2001. 652p.

GUERRA, M. D. F.; SOUZA, M. J. N.; LUSTOSA, J.P.G. **Revisitando a teoria geossistêmica de Bertrand no século XXI: aportes para o GTP (?).** In: Geografia em Questão. P. 28-42. Disponível em:< <http://e-revista.unioeste.br/index.php/geoemquestao/article/view/5454>>. Acesso em: 06 de mai. De 2015.

HASUI Y. & HARALYI N.L.E. 1991. Aspectos lito-estruturais e geofísicos do soerguimento do Alto Paranaíba. **Geociências**, 10:57-77.

HASUI,Y. **O cretáceo do oeste mineiro.** B.Soc.Bras.Geologia. São Paulo, v.18,nº 1,

IBGE. **Noções básicas de cartografia**. Rio de Janeiro.1999. 130p.

IBGE. Veríssimo. In: Enciclopédia dos municípios brasileiros. 1959.P. 419-422. Disponível em:< [http://biblioteca.ibge.gov.br/visualizacao/livros/liv27295\\_27.pdf](http://biblioteca.ibge.gov.br/visualizacao/livros/liv27295_27.pdf)>. Acesso em: 06 de Fev. De 2015.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. **Cidades@**. Disponível em: <[http:// http://cidades.ibge.gov.br/xtras/perfil.php?lang=&codmun=3171105](http://http://cidades.ibge.gov.br/xtras/perfil.php?lang=&codmun=3171105)> . Acesso em 01 mar.2013.

JACOBI, P. **Educação e meio ambiente – transformando as práticas**. In: Revista Brasileira de Educação Ambiental. 2004. P.28-35. Disponível em:< [http://assets.wwf.org.br/downloads/revbea\\_n\\_zero.pdf](http://assets.wwf.org.br/downloads/revbea_n_zero.pdf)>. Acesso em: 11 de mai. De 2015.

JUNIOR, A.P.; PELICIONI, M.C.F. **Educação ambiental e sustentabilidade**. 2ª ed., Barueri-SP, 2014, 985p.

LAYRARGUES, P, P. Educação ambiental com compromisso social: o desafio da superação das desigualdades. In: LOUREIRO, C.F.B.; LAYRARGUES, P.P.; CASTRO, R.S. (orgs.) **Repensar a educação ambiental: um olhar crítico**. São Paulo: Cortez, 2009.p.11-31.

LEINS, V.; DO AMARAL, S. **Geologia Geral**. São Paulo: Companhia Editora Nacional.2003, 480p.

LEPSCH, I. **Formação e conservação de solos**. São Paulo: Oficina de Textos, 2002. 178p.

LIMA, J.E.S.; ALMEIDA, C.S.C.; MOURÃO, M.A.A. Projeto Rede Integrada de Monitoramento das Águas Subterrâneas: relatório diagnóstico Sistema Aquífero Bauru–Caiuá no Estado de Minas Gerais. Bacia Sedimentar do Paraná. Belo Horizonte. **CPRM – Serviço Geológico do Brasil**, v.13. 35p.2012. Disponível em: < [http://www.cprm.gov.br/publique/media/VOLUME10\\_Sistema%20Aqu%C3%ADfero%20Urucuia\\_BA.pdf](http://www.cprm.gov.br/publique/media/VOLUME10_Sistema%20Aqu%C3%ADfero%20Urucuia_BA.pdf)> Acesso em 25 nov. de 2013.

LIMA, J.E.S.; ALMEIDA, C.S.C.; **Sistema Aquífero Bauru-Caiuá no estado de Minas Gerais, Bacia Sedimentar do Paraná**. In: Projeto Rede Integrada de monitoramento das águas subterrâneas. 2012. P. 1-37. Vol. 13. Disponível em: < [http://rimasweb.cprm.gov.br/layout/pdf/PDF\\_RIMAS/VOLUME13\\_Sistema%20Aquifero%20Bauru\\_Caiua\\_MG.pdf](http://rimasweb.cprm.gov.br/layout/pdf/PDF_RIMAS/VOLUME13_Sistema%20Aquifero%20Bauru_Caiua_MG.pdf)>. Acesso em: 21 de mai. De 2015.

LOUREIRO, C.F. **Educar, participar e transformar em educação ambiental**. In: Revista Brasileira de Educação Ambiental. 2004. P.13-20. Disponível em :< [http://assets.wwf.org.br/downloads/revbea\\_n\\_zero.pdf](http://assets.wwf.org.br/downloads/revbea_n_zero.pdf)> . Acesso em: 11 de mai. De 2015.

LOUREIRO, C.F.B. LAYRARGUES, P.P.; CASTRO; R.S. **Educação ambiental: repensando o espaço da cidadania**. São Paulo, Cortez editora, 2002, 253p.

LOUREIRO, C.F.B.; LAYRARGUES, P.P; CASTRO, R.S. (orgs.) **Repensar a educação ambiental: um olhar crítico**. 1ª ed. São Paulo, Cortez Editora, 2009, 202p.

MAGLIO, I.C; PHILIPPI JUNIOR, A. Política e gestão ambiental: Conceitos e Instrumentos. In: PHILIPPI JUNIOR, A.; PELICIONI, M.C.F. **Educação ambiental e sustentabilidade**. 2ª ed.rev. e atual. Barueri, SP. Manole, 2014. 259-306.

MARCONI, M.A.; LAKATOS,E.M. **Metodologia científica**.6. ed. São Paulo: Atlas, 2011. 314 p.

MARCONI, M.A.; LAKATOS,E.M. **Metodologia do trabalho científico: Procedimentos básicos, pesquisa bibliográfica, projeto e relatório, publicações e trabalhos científicos**.7. ed. São Paulo:Atlas, 2013. 223 p.

MARINO, M.T.R.D.; LEHUGEUR, L.G.O. **Zoneamento geoambiental do município de Amontada, costa oeste do estado do Ceará**. In: Revista de Geologia, 2007. P.39-55. Disponível em : < <http://www.revistadegeologia.ufc.br/>>. Acesso em: 03 de mar. De 2015.

MARTINS, I.C.M. et al. **Diagnóstico ambiental no contexto da paisagem de fragmentos florestais naturais “ipucas” no município de Lagoa da Confusão, Tocantins**.2002. P.299-309. In:< <http://www.scielo.br/pdf/rarv/v26n3/a05v26n3>>. Acesso em: 11 de mar. De 2015.

MEDEIROS, G.A.; GIORDANO, L.C.; VIEIRA REIS, F.A.G. Gestão ambiental. In:ROSA, A.H.; FRACETO,L.F.; MOSCHINI-CASTRO, V. **Meio ambiente e Sustentabilidade**. Porto Alegre: bookman, 2012,p 375-406.

MENDONÇA, F.; DANNI-OLIVEIRA, I.M. **Climatologia: noções básicas e climas do Brasil**. São Paulo: Oficina de Textos, 2007. 206p..

MENDONÇA, M.G. **“ Educação ambiental no município de Uberlândia (MG): reflexões sobre a práxis e sua relação com o processo de planejamento e gestão**

**ambiental”** 2015.220 f. Tese. (Doutorado em Geografia e Gestão do Território) – Instituto de Geografia, Universidade Federal de Uberlândia, Uberlândia, 2015.

MILANI, E.J. Comentários sobre a origem e a evolução tectônica da Bacia do Paraná. In: MANTESSO-NETO, V.. et al. (orgs.). **Geologia do Continente Sul-Americano: evolução da obra de Fernando Flávio Marques de Almeida**. São Paulo: Beca-BALL edições, 2004.265-279.

MILANI, E.J. et al. **Bacia do Paraná**. 2007. p.265-287. In: Boletim de geociências da Petrobrás. Disponível em:<<http://vdpf.petrobras.com.br/vdpf/buscarArtigos.do?acao=consultar&paginacaoSeleciona=10&autor=&tituloArtigo=Bacia+do+Paran%E1&conteudo=&publicacao=&operador=AND&palavrasChave=&d-4612559-p=2>>. Acesso em: 22 de mai. De 2015.

MORAES, A.C.R. **Meio ambiente e ciências humanas**. 4ª ed. Annablume editora, 2005,160p.

NETO, A.L.C. Hidrologia de encosta na interface com a Geomorfologia. In. GUERRA, A.J.T.; CUNHA, S. B. (orgs.). **Geomorfologia: uma atualização de bases e conceitos**. Rio de Janeiro: Bertrand Brasil, 2005. 93-252.

NISHIYAMA, L. Geologia do município de Uberlândia e áreas adjacentes. **Rev. Sociedade & Natureza**, Uberlândia, nº 1, 09-16, 1989.

NOVAIS, G.T. **Caracterização climática da mesorregião do Triângulo Mineiro/Alto Paranaíba e do entorno da Serra da Canastra (MG)**.2011. 175 f. Dissertação (Mestrado em Geografia e Gestão do Território) – Instituto de Geografia, Universidade Federal de Uberlândia, Uberlândia, 2011. Disponível em:<<http://repositorio.ufu.br/handle/123456789/1195?mode=full>>. Acesso em: 11 de fev.. 2015.

NUNES, L.H.; VICENTE, A.K.; CANDIDO, D.H. Clima da região Sudeste do Brasil In.: CAVALCANTI, I.F.A. et al. (orgs.). **Tempo e Clima no Brasil**. São Paulo: Oficina de Textos. 2009. 243-258..

OLIVEIRA, E. G.; FERREIRA, M.E.; ARAÚJO, F, M. **Diagnóstico do uso da terra na região centro-oeste de Minas Gerais, Brasil: a renovação da paisagem pela cana-de-açúcar e seus impactos socioambientais**. 2012. P.545-556. In. Sociedade & Natureza. n.3. Disponível em:< <http://www.seer.ufu.br/index.php/sociedadennatureza/article/view/14143>> Acesso em: 02 de mar. De 2015.

OLIVEIRA, J.B. **Pedologia aplicada**. 4.ed. Piracicaba: FEALQ. 2011.592p.

OLIVEIRA, V.P.V. **Indicadores biofísicos de desertificação, Cabo Verde/África**. 2011. P.147-168. In: Mercator. N.22. Disponível em:< <http://www.mercator.ufc.br/index.php/mercator/article/viewArticle/623>> Acesso em: 02 de mar. De 2015.

PACHECO, C.; NISHYIAMA, L. **Análise da altimetria dos topos de basaltos da formação Serra Geral na região do Triângulo Mineiro utilizando técnicas de geoprocessamento como subsídio para a caracterização de atividades tectônicas recentes**. S/D. In: Geografia e Memória. P.01-23. Disponível em: < [http://www.geografiaememoria.ig.ufu.br/downloads/Luiz\\_Nishiyama\\_Analise\\_da\\_altimetria\\_dos\\_topos\\_de%20basaltos\\_da\\_formacao\\_Serra\\_Geral\\_na\\_regiao.pdf](http://www.geografiaememoria.ig.ufu.br/downloads/Luiz_Nishiyama_Analise_da_altimetria_dos_topos_de%20basaltos_da_formacao_Serra_Geral_na_regiao.pdf)> Acesso em: 22 de mai. De 2015.

PAVANIN, E.V.; CHUERUBIM, M.L. **Geoprocessamento da bacia do Córrego Vinhedo em Uberlândia(MG)**. 2013. P.293-311. In: Bol. Goiano de Geografia (Online). N. 2. Disponível em:< <http://www.revistas.ufg.br/index.php/bgg/article/view/25561>>. Acesso em: 02 de mai. De 2015.

PELICIONI, M.C.F. **Educação ambiental, qualidade de vida e sustentabilidade**. 1998. P. 19-31. Disponível em:< <http://www.scielo.br/pdf/sausoc/v7n2/03>>. Acesso em: 09 de mai de 2015.

PENTEADO, M.M. **Fundamentos de Geomorfologia**. N.3. Rio de Janeiro: IBGE, 1974. 158p.

PETERSEN, J.F.; SACK.D.; GABLER, R.E. **Fundamentos de Geografia Física**. São Paulo. Cengage Learnig, 2014.487p.

PRIETO, E. **“Universidade sustentável: desafios e compromissos da educação e da gestão ambiental na universidade federal de Uberlândia, MG”**.2012. 173 f. Tese. (Doutorado em Geografia e Gestão do Território) – Instituto de Geografia, Universidade Federal de Uberlândia, Uberlândia, 2012. Disponível em:< [http://www.ppgeo.ig.ufu.br/sites/ppgeo.ig.ufu.br/files/Anexos/Bookpage/Tese%20Doutorado%20-%20%C3%89lisson%20%C3%A9sar%20Prieto%20\(final\)%2020-09-2012.pdf](http://www.ppgeo.ig.ufu.br/sites/ppgeo.ig.ufu.br/files/Anexos/Bookpage/Tese%20Doutorado%20-%20%C3%89lisson%20%C3%A9sar%20Prieto%20(final)%2020-09-2012.pdf)>. Acesso em:11 de mai. 2015.

QUINTAS, J. S.; **Introdução à gestão ambiental pública**. 2ª ed. Revista. Brasília: IBAMA. 2006. Série Educação ambiental. Disponível em:<  
[http://www.icmbio.gov.br/educacaoambiental/images/stories/biblioteca/educacao\\_ambiental/QUINTAS\\_Jos%C3%A9\\_Silva\\_-\\_Introdu%C3%A7%C3%A3o\\_%C3%A0\\_Gest%C3%A3o\\_Ambiental\\_P%C3%BAblica.pdf](http://www.icmbio.gov.br/educacaoambiental/images/stories/biblioteca/educacao_ambiental/QUINTAS_Jos%C3%A9_Silva_-_Introdu%C3%A7%C3%A3o_%C3%A0_Gest%C3%A3o_Ambiental_P%C3%BAblica.pdf)  
 . Acesso em 12 mai. De 2015.

QUINTAS, J.S. **Educação no processo de gestão ambiental: uma proposta de educação ambiental transformadora e emancipatória**. 2003. P.1-19. Disponível em:  
[http://www.ambiente.sp.gov.br/cea/files/2011/12/Jose\\_S\\_Quintas.pdf](http://www.ambiente.sp.gov.br/cea/files/2011/12/Jose_S_Quintas.pdf) . Acesso em: 12 de mai. De 2015.

RESENDE, M. et al. **Pedologia**: base para distinção de ambientes. 4.ed. Viçosa, 2002. 338 p.

RIBEIRO, D. T. P. **Diagênese das rochas do membro Serra da Galga, Formação Marília, Grupo Bauru (Cretáceo da Bacia do Paraná) [sic], na região de Uberaba, Minas Gerais**. 2001. P. 7-12. In: Revista Brasileira de Geociências. Disponível em:<  
<http://rbg.sbgeo.org.br/index.php/rbg/article/view/A-1113/604>>. Acesso em: 22 de mai. De 2015.

RIBEIRO, J.F; WALTER, B.M.T. As matas de galeria no contexto do bioma Cerrado. 2001, (In) RIBEIRO, J.L; FONSECA, C.E.L.; SOUSA-SILVA, J.C. (Orgs.). **CERRADO**: caracterização e recuperação de Matas de Galeria. Planaltina: EMBRAPA, 2001. P.29-45

RIBEIRO, R.F. **Florestas anãs do sertão: o cerrado na história de Minas Gerais**. Belo Horizonte: Autentica. 2005, 480p.

ROBAINA, L.E.S. et. al . **Métodos e técnicas geográficas utilizadas na análise e zoneamento ambiental**. 2009. In: GEOgrafias. P. 36-49. Disponível em: <  
<http://www.cantacantos.com.br/revista/index.php/geografias/article/view/90>>. Acesso em: 04 de mar. De 2015.

RODRIGUES, C. **A teoria geossistêmica e sua contribuição aos estudos geográficos e ambientais**. In. Revista do departamento de Geografia, 2001. P.69-77. Disponível em:<  
[http://www.geografia.ffe.usp.br/publicacoes/RDG/RDG\\_14/RDG14\\_Cleide.pdf](http://www.geografia.ffe.usp.br/publicacoes/RDG/RDG_14/RDG14_Cleide.pdf)>. Acesso em: 06 de mai. De 2015.

RODRIGUEZ, J.M.M (Org.); SILVA, E.V.; CAVALCANTI, A.P.B. **Geocologia das paisagens: uma visão geossistêmica da análise ambiental**. Fortaleza: Edições UFC, 2007. 222p.

ROSS, J.L.S. (org.). Os Fundamentos da Geografia da Natureza. In. ROSS, J.L.S. **Geografia do Brasil**. São Paulo. EDUSP, 2014. 15-65.

ROSS, J.L.S. **Ecogeografia do Brasil: subsídios para o planejamento ambiental**. São Paulo: Oficina de Textos, 2006.208p.

ROSS, J.L.S. **Geomorfologia: ambiente e planejamento**.5.ed. São Paulo: Contexto, 2000. 85p.

ROSS, J.L.S. Análise empírica da fragilidade dos ambientes naturais e antropizados. 1993.p. 74. In: Revista do Departamento de Geografia (on-line). Disponível em < <http://www.revistas.usp.br/rdg/article/view/47327> >. Acesso em: 1 de dez. 2015.

SACNHEZ, L.E. **Avaliação de impactos ambientais: conceitos e métodos**. Oficina de textos, São Paulo, 2008, p.495.

SANTOS, C.R. **Diagnóstico ambiental e uma proposta de uso da bacia hidrográfica do córrego Bebedouro- Uberlândia/MG**. 2008.117 f. Dissertação. (Mestrado em Geografia e Gestão do Território) – Instituto de Geografia, Universidade Federal de Uberlândia, Uberlândia, 2008. Disponível em: < <http://www.ppgeo.ig.ufu.br/node/91> >. Acesso em: 16 de mar. De 2015.

SANTOS, H.G. et al. **Sistema Brasileiro de Classificação de solos**. 3 ed. Ver. Ampl. Brasília: Embrapa, 2013. 353p.

SANTOS, H.G. et.al. **Sistema Brasileiro de Classificação de Solos**.3.ed.Brsília: EMBRAPA, 2013.353p.

SANTOS, M.R.R.; RANIERI, V.E.L. Critérios para análise do zoneamento ambiental como instrumento de planejamento e ordenamento territorial. **Ambiente & Sociedade**, São Paulo. v. XVI, n.4, out-dez 2013. Disponível em: <[http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S1414-753X2013000400004](http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1414-753X2013000400004)> . Acesso em: 25 nov. de 2014.

SARTORI, M.G.B.; FILHO, I.L.M. **Elementos para interpretação geomorfológica de cartas topográficas: contribuição a análise ambiental**. Santa Maria.1999. 95p.

SCHIAVINI, I.; ARAÚJO, G.M. Considerações sobre a vegetação da Reserva Ecológica do Panga (Uberlândia). **Rev. Sociedade & Natureza**, Uberlândia, n° 1, 61-66. 1989.

SCHLITTLER, F.H.M. Análise de impactos e riscos ambientais. In: ROSA, A.H.;FRACETO,L.F.; MOSCHINI-CARLOS, V. **Meio ambiente e sustentabilidade**. Porto Alegre: Bookman, 2012. 219-237.

SEABRA. G. (org.) **Educação ambiental: conceitos e aplicações**. João Pessoa, Editora da UFPB, 2013, p.266.

SILVA, J.E.; RESCK, D.V.S. Matéria orgânica do solo. In: VARGAS, M.A.T.; HUNGRIA, M. (orgs,) **Biologia dos solos do Cerrados**. Planaltina: EMBRAPA-CPAC, 1997. P.467-524.

SILVA, J.B. **Educação ambiental: uma reflexão**.2005.p.46-53. In: Caminhos de Geografia On line. Disponível em< [www.ig.ufu.br/caminhos\\_de\\_geografia.html](http://www.ig.ufu.br/caminhos_de_geografia.html) > . Acesso em: 1 de dez. 2013.

SILVA, J.X.; ZAIDAN, R.T. (orgs.) **Geoprocessamento & análise ambiental: aplicações**. Bertrand Brasil, 6ª ed., Rio de Janeiro, 2012, p.363.

SILVA, M.G. **Questão ambiental e desenvolvimento sustentável: um desafio ético-político ao serviço social**. São Paulo, Cortez Editora, 2010, 254p.

SILVA, M.R.; PESSOA, Z.S. **Educação como instrumento de gestão ambiental numa perspectiva transdisciplinar**. S/D. P.1-15. Disponível em: < <http://cchla.ufrn.br/rmnatal/artigos.htm> > . Acesso em: 12 de mai. De 2015.

SILVA, M.S.F; SOUZA, R.M. **Ecodinâmica na análise da fragilidade ambiental da floresta nacional do Ibura e seu entorno em Nossa Senhora do Socorro, Sergipe**.2013.P.138-156. In: Geonordeste. Disponível em< <http://seer.ufs.br/index.php/geonordeste/article/viewFile/1515/1340> >. Acesso em: 1 de dez. 2015.

TEIXEIRA, L.L.F.M.; ROMÃO, P.A. **Análise integrada do meio físico como subsídio ao diagnóstico de processos erosivos na bacia do Ribeirão Extrema em Anápolis (GO)**.2009. P. 127-142. In: Boletim Goiano de Geografia. N.2. Disponível em: < <http://www.revistas.ufg.br/index.php/bgg/article/view/9022> > . Acesso em: 05 de mar. De 2015.

TRICART, J. **Ecodinâmica**. Rio de Janeiro: IBGE. 1977. P.91.

TROLL, C. **A paisagem geográfica e sua investigação**.1997.P.2-7. In: Espaço e Cultura on-line. Disponível em< <http://www.e-publicacoes.uerj.br/index.php/espacoecultura/article/view/6770/4823>>. Acesso em: 1 de dez. 2015.

TROPMAIR, H. **Biogeografia e meio ambiente**.6. ed. Rio Claro: Divisa, 2004. 205 p.

UNIVERSIDADE FEDERAL DE VIÇOSA; FUNDAÇÃO CENTRO TECNOLÓGICO DE MINAS GERAIS; UNIVERSIDADE FEDERAL DE LAVRAS, FUNDAÇÃO ESTADUAL DO MEIO AMBIENTE. **Mapa de solos do estado de Minas Gerais**. Belo Horizonte: Fundação Estadual do Meio ambiente, 2010.

VALLEJO, L.R. Os parques e reservas como instrumentos do ordenamento territorial. In: ALMEIDA, F.G.; SOARES, L.A.A. **Ordenamento territorial: coletânea de textos com diferentes abordagens no contexto brasileiro**. Rio de Janeiro: Bertrand Brasil, 2009.157-194.

VIANELLO, R.L.; ALVES, A.R. **Meteorologia básica e aplicações**. Viçosa. Editora UFV, 2000. 448p.

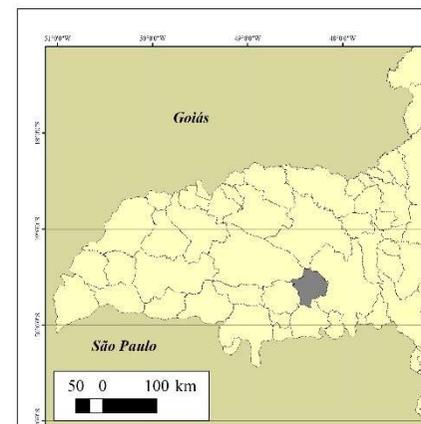
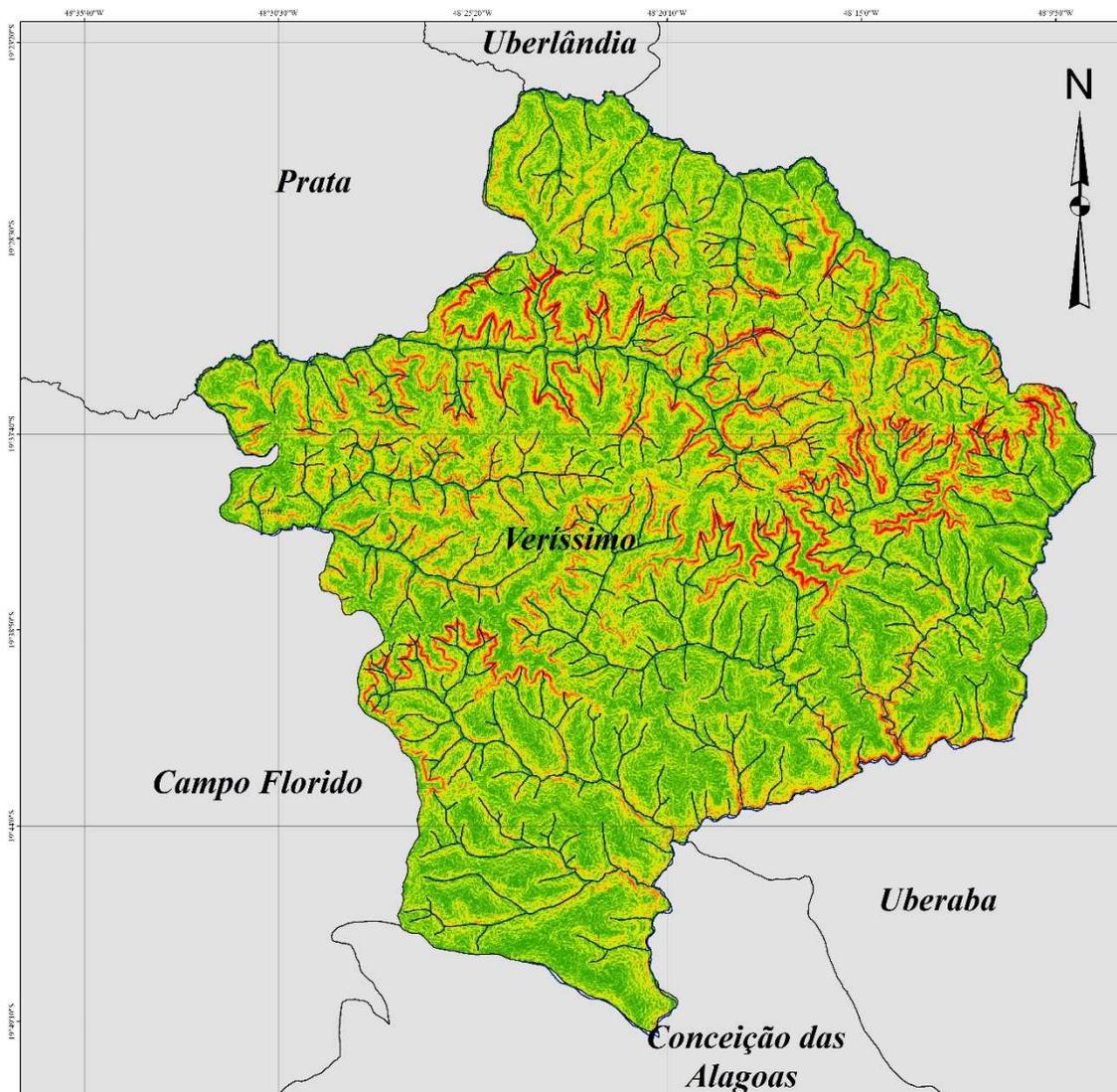
VIEIRA, L.P. **As análises ambientais na Geografia: o sistema GTP e suas possibilidades**. 2011. P.1-17. In: X Semana de Geografia da UESB. Disponível em: < <http://www.uesb.br/eventos/ebg/anais/4i.pdf>>. Acesso em: 06 de mai. De 2015.

ZAI,C.; SILVEIRA,C.T.; SAHR,C.L.L. **O zoneamento socioambiental como subsídio para o desenvolvimento territorial do pequeno município rural de Mato Rico –Paraná**. In: Caminhos de Geografia – revista on-line., set.2010. p.115-127. Disponível em:< [www.ig.ufu.br/revistas/caminhos.html](http://www.ig.ufu.br/revistas/caminhos.html)> Acesso em: 02 de mar. De 2015.

## 8) Lista de Apêndices

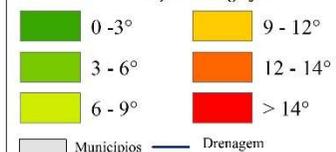
Apêndice 1 .....	Mapa da Geologia
Apêndice 2.....	Mapa Hipsométrico
Apêndice 3.....	Mapa de Declividade
Apêndice 4.....	Mapa das Bacias Hidrográficas
Apêndice 5.....	Mapa da Compartimentação Topográfica
Apêndice 6.....	Mapa de Solos
Apêndice 7.....	Mapa de Uso e Ocupação
Apêndice 8.....	Mapa das Unidades Geodinâmicas e Fragilidade Ambiental



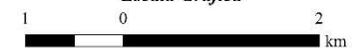


### Mapa de Declividade

#### Convenções Cartográficas



#### Escala Gráfica



Projeção Geográfica  
 Datum Sirgas 2000  
 Malhas Digitais: Municípios e rodovias: IBGE, 2010  
 Drenagem: Digitalização Carta do Exército (IBGE)  
 Curvas de Nível: Extração do SRTM ( Earth Explorer NASA)  
 Autoria: Josenilson Bernardo da Silva - 2015  
 Lais Naiara dos Reis - 2015

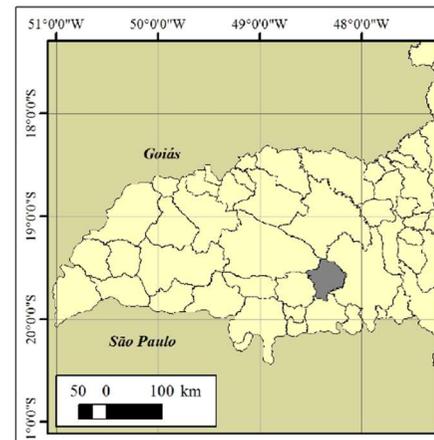
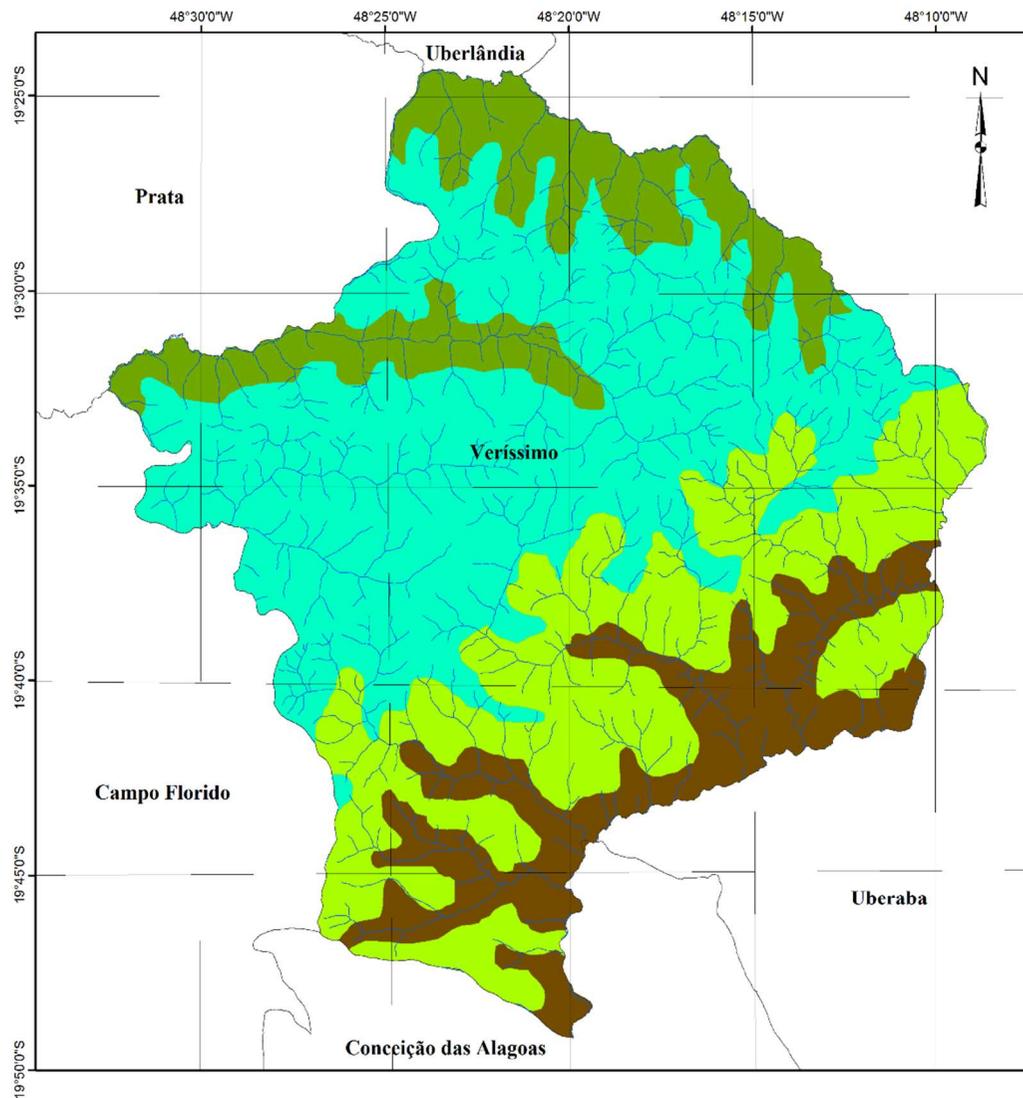


## MAPA DE COMPARTIMENTAÇÃO TOPOGRÁFICA



- LEGENDA**
- |  |                      |
|--|----------------------|
| Drenagem   | Área Urbana          |
| Escarpas   | Dist. de Rufinópolis |
| I - Superfície Suavemente plana - Alto curso do Rio Cabaçal - Margem esquerda (900 - 710m) |                      |
| II - Superfície Suave Ondulada - Nascentes encaixadas do Rio do Peixe (905 - 665m)         |                      |
| III - Superfície Ondulada - Nascentes do Rio Piracanjuba (845 - 686m)                      |                      |
| IV - Superfície Suave Ondulada a Ondulada - Rio das Pedras e Cachoeira (759 - 527m)        |                      |
| V - Formas Residuais, Superfície Ondulada a Forte Ondulada (895 - 540m)                    |                      |

Datum: SIRGAS 2000  
Data: dez./2015  
Fonte: Limites Municipais (IBGE, 2010);  
Hidrografia (ANA, 2015)  
Resolução espacial: 30 metros  
Org.: Josenilson Bernardo da Silva  
Desenho: Giliander Allan da Silva (2015)

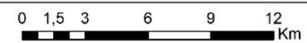


### Carta de Geologia

#### Convenções Cartográficas

- Formação Marília
- Formação Vale do Rio do Peixe
- Formação Uberaba
- Formação Serra Geral

- Municípios
- Hidrografia

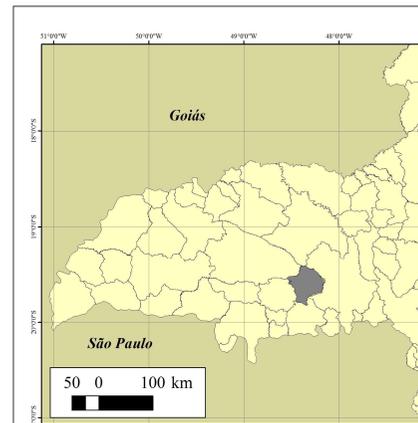
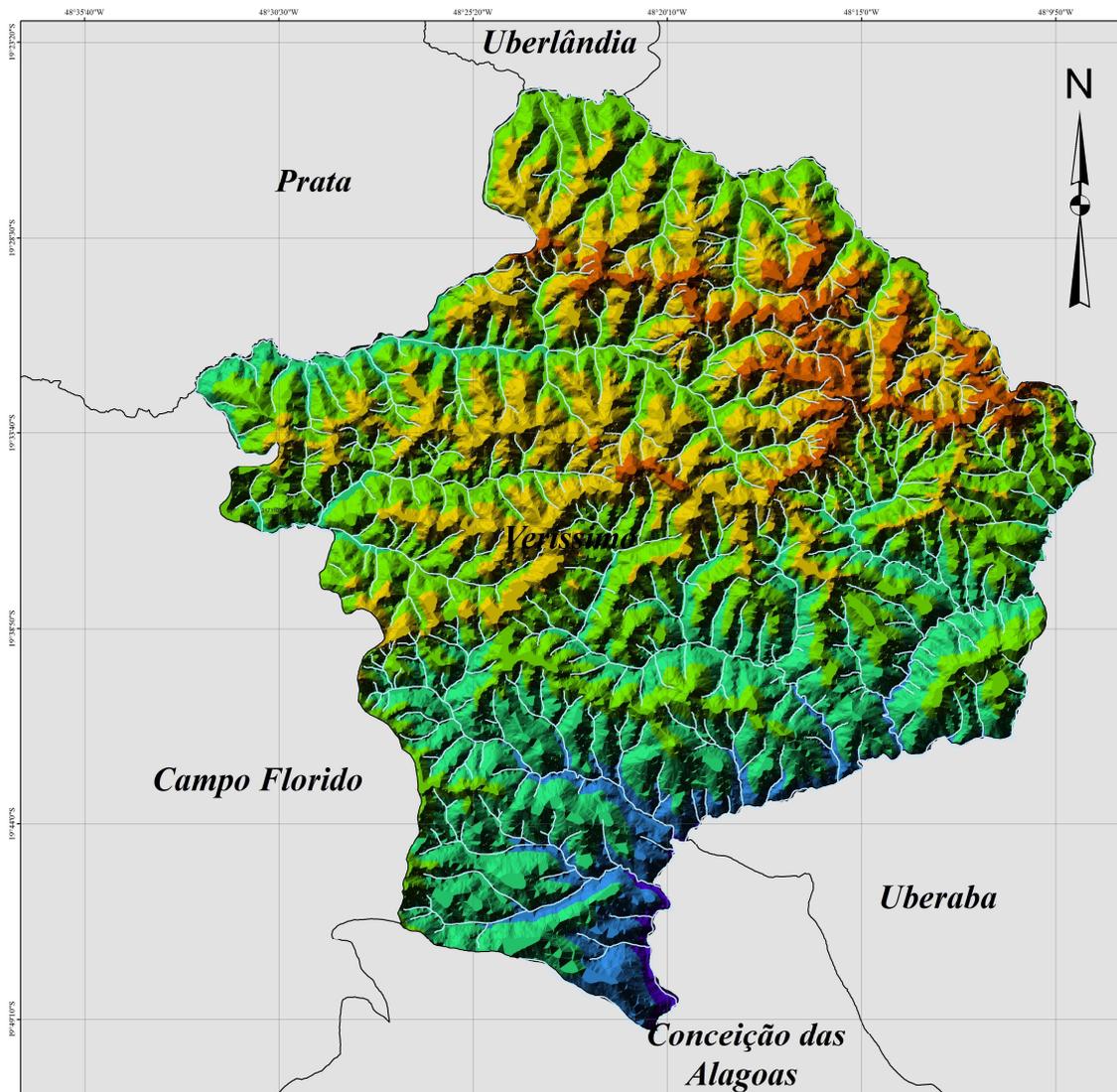


Projeção Geográfica  
Datum SAD 69

Malha Digital dos Municípios: IBGE, 2010.  
Base Geologia: CPRM, 2004a - 2004b; CPRM, 2012.  
Autoria: Josenilson Bernardo da Silva, 2015.

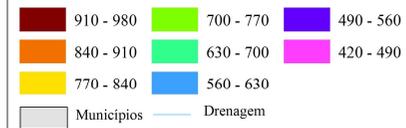
**UFU** Universidade  
Federal de  
Uberlândia

Instituto de Geografia



### Mapa Hispométrico

#### Convenções Cartográficas



#### Escala Gráfica



Projeção Geográfica  
Datum Sirgas 2000

Malhas Digitais: Municípios e rodovias: IBGE, 2010

Drenagem: Digitalização Carta do Exército (IBGE)

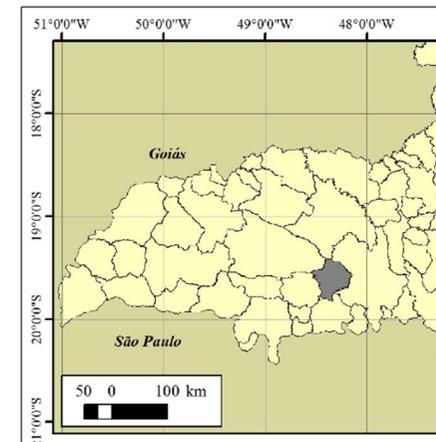
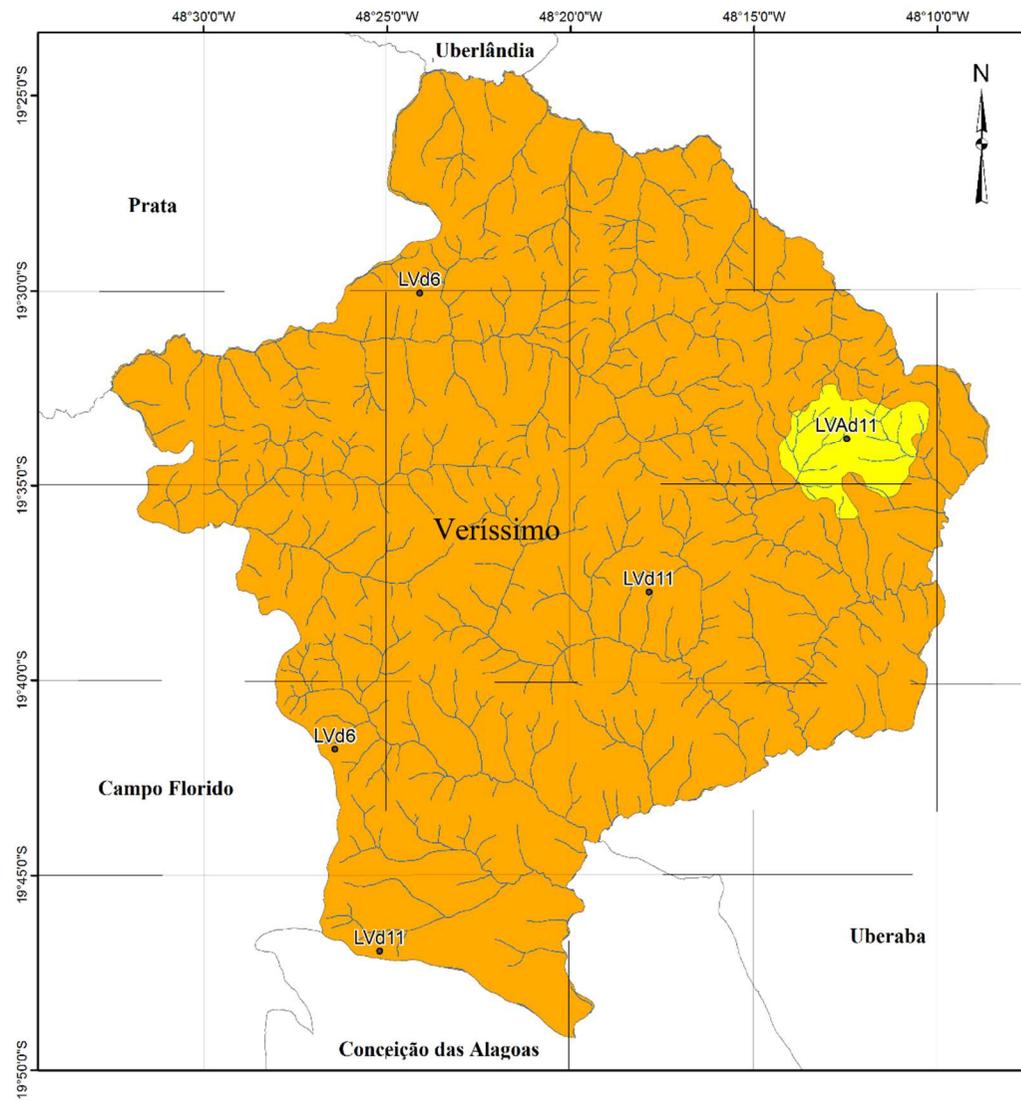
Curvas de Nível: Extração do SRTM (Earth Explorer NASA)

Autoria: Josenilson Bernardo da Silva - 2015

Lais Naiara dos Reis - 2015

 **UFU** Universidade  
Federal de  
Uberlândia

Instituto de Geografia



### Carta de Solos

#### Convenções Cartográficas

- Latossolo Vermelho Distrófico
- Latossolo Vermelho Amarelo Distrófico

LVAd11 - Latossolo Vermelho Amarelo Distrófico (variação 11)

LVd06 - Latossolo Vermelho Distrófico (variação 6)

LVd11 - Latossolo Vermelho Distrófico (variação 11)

- Municípios
- Hidrografia



Projeção Geográfica  
Datum SAD 69

Malhas Digitais: Municípios e rodovias: IBGE, 2010

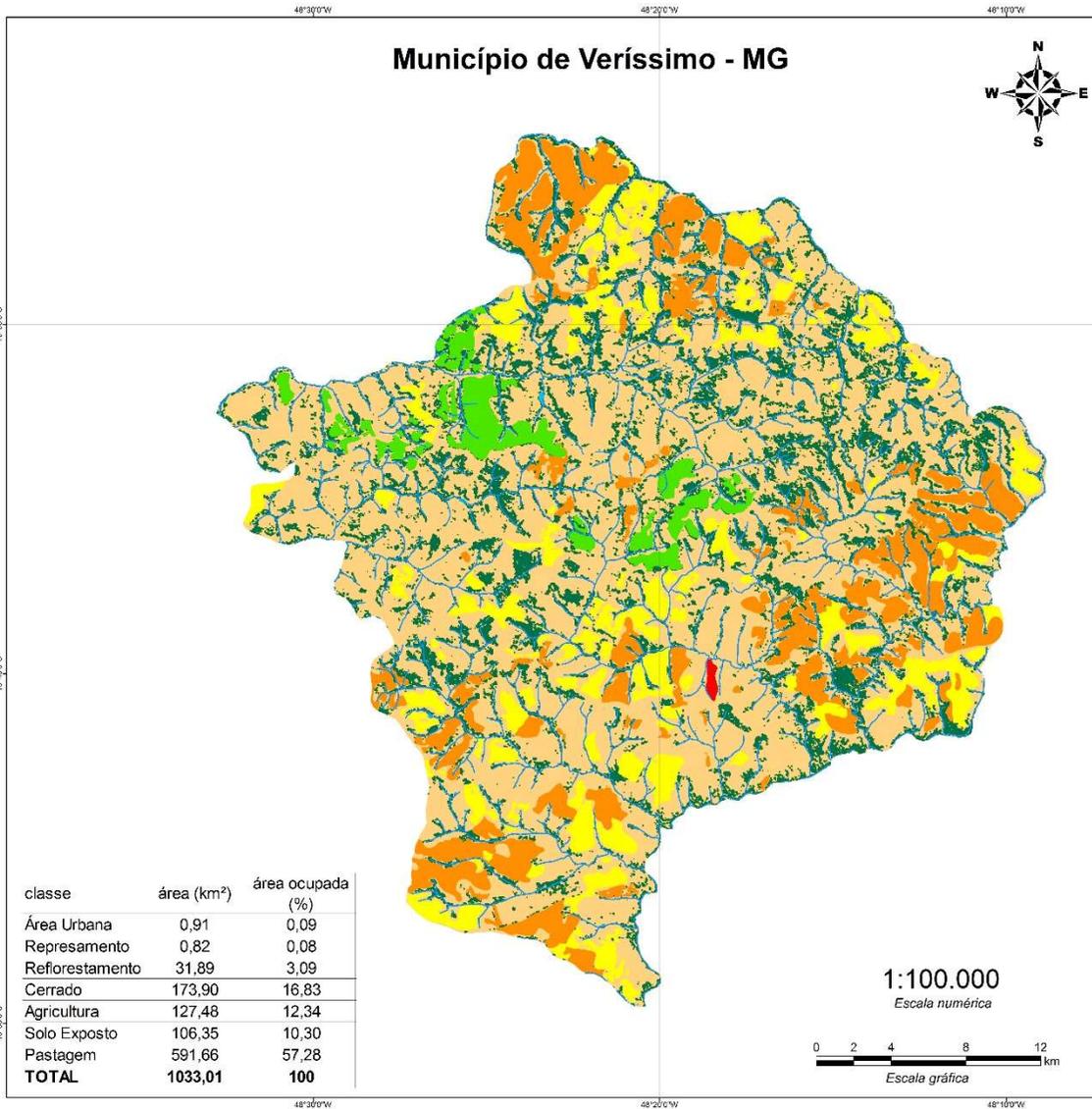
Drenagem: Extração do SRTM (Earth Explorer NASA)

Solos: Mapa Solos de Minas Gerais - UFPA; UFV, Governo de Minas.

Autoria: Josenilson Bernardo da Silva - 2015



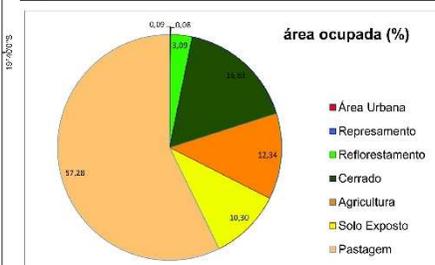
Instituto de Geografia



## MAPA DE USO E OCUPAÇÃO



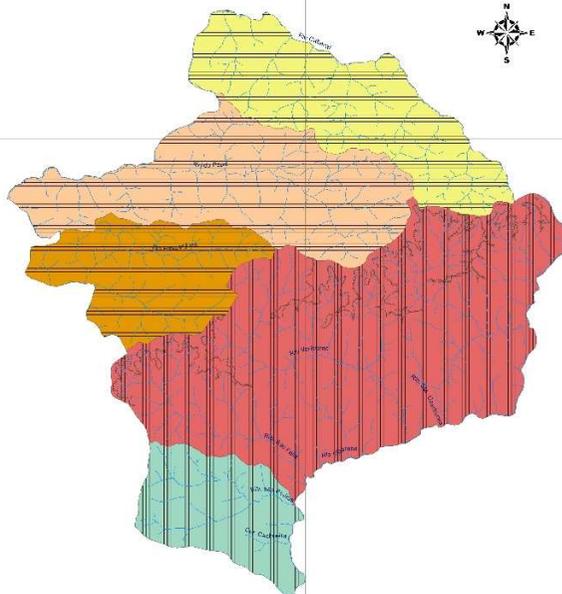
### Legenda



Datum: SIRGAS 2000  
 Data: out./2015  
 Fonte: Limites Municipais (IBGE, 2010);  
 Imagem LANDSAT 8 (R4,G3,B2) - USGS (2015).  
 Resolução espacial: 30 metros  
 Org.: Josenilson Bernardo da Silva  
 Desenho: Giliander Allan da Silva (2015)

# Município de Veríssimo - MG

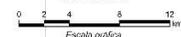
# MAPA DAS UNIDADES GEODINÂMICAS E FRAGILIDADE AMBIENTAL



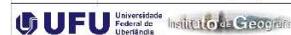
- Legenda**
- UGF - Cabaçal
  - UGF - Rio do Peixe
  - UGF - Rio Piracanjuba
  - UGF - Rio das Pedras/Cachoeira
  - UGF - Rio Veríssimo

1:100.000

Escala numérica



Datum: SIRGAS 2000  
 Data: dez./2015  
 Fonte: Limites Municipais (IBGE, 2010);  
 Org.: Josenilson Bernardo da Silva  
 Desenho: Gillander Allan da Silva (2015)



Unidade Geodinâmica	Descrição	Formação	Composição	Características	Observações	Referências
UGF - Cabaçal	Unidade Geodinâmica formada por rochas sedimentares da Formação Cabaçal, com litologia predominantemente arenosa e argilosa.	Formação Cabaçal	Areia, argila, silte, calcilutita, calcarenite, calcarenolite, calcarenite, calcarenolite, calcarenite, calcarenolite.	Formação sedimentar, arenosa, argilosa, calcilutita, calcarenite, calcarenolite.	Formação sedimentar, arenosa, argilosa, calcilutita, calcarenite, calcarenolite.	IBGE (2010); Josenilson Bernardo da Silva (2015)
UGF - Rio do Peixe	Unidade Geodinâmica formada por rochas sedimentares da Formação Rio do Peixe, com litologia predominantemente arenosa e argilosa.	Formação Rio do Peixe	Areia, argila, silte, calcilutita, calcarenite, calcarenolite, calcarenite, calcarenolite.	Formação sedimentar, arenosa, argilosa, calcilutita, calcarenite, calcarenolite.	Formação sedimentar, arenosa, argilosa, calcilutita, calcarenite, calcarenolite.	IBGE (2010); Josenilson Bernardo da Silva (2015)
UGF - Rio Piracanjuba	Unidade Geodinâmica formada por rochas sedimentares da Formação Rio Piracanjuba, com litologia predominantemente arenosa e argilosa.	Formação Rio Piracanjuba	Areia, argila, silte, calcilutita, calcarenite, calcarenolite, calcarenite, calcarenolite.	Formação sedimentar, arenosa, argilosa, calcilutita, calcarenite, calcarenolite.	Formação sedimentar, arenosa, argilosa, calcilutita, calcarenite, calcarenolite.	IBGE (2010); Josenilson Bernardo da Silva (2015)
UGF - Rio das Pedras/Cachoeira	Unidade Geodinâmica formada por rochas sedimentares da Formação Rio das Pedras/Cachoeira, com litologia predominantemente arenosa e argilosa.	Formação Rio das Pedras/Cachoeira	Areia, argila, silte, calcilutita, calcarenite, calcarenolite, calcarenite, calcarenolite.	Formação sedimentar, arenosa, argilosa, calcilutita, calcarenite, calcarenolite.	Formação sedimentar, arenosa, argilosa, calcilutita, calcarenite, calcarenolite.	IBGE (2010); Josenilson Bernardo da Silva (2015)
UGF - Rio Veríssimo	Unidade Geodinâmica formada por rochas sedimentares da Formação Rio Veríssimo, com litologia predominantemente arenosa e argilosa.	Formação Rio Veríssimo	Areia, argila, silte, calcilutita, calcarenite, calcarenolite, calcarenite, calcarenolite.	Formação sedimentar, arenosa, argilosa, calcilutita, calcarenite, calcarenolite.	Formação sedimentar, arenosa, argilosa, calcilutita, calcarenite, calcarenolite.	IBGE (2010); Josenilson Bernardo da Silva (2015)