



UNIVERSIDADE FEDERAL DE RORAIMA
PRÓ-REITORIA DE PESQUISA E PÓS-GRADUAÇÃO
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM GEOGRAFIA

VICTOR VIRIATO MAIA

**ANÁLISE DA COMPARTIMENTAÇÃO GEOMORFOLÓGICA DO MUNICÍPIO DE
ALTO ALEGRE – RORAIMA**

Boa Vista, RR

2020

VICTOR VIRIATO MAIA

**ANÁLISE DA COMPARTIMENTAÇÃO GEOMORFOLÓGICA DO MUNICÍPIO DE
ALTO ALEGRE – RORAIMA**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Geografia da Universidade Federal de Roraima – UFRR, como requisito parcial para obtenção do título de Mestre em Geografia. Linha de Pesquisa: Dinâmica da Paisagem Amazônica

Orientadora: Luiza Câmara Beserra Neta - UFRR

Co-orientador: Stélio Soares Tavares Junior - UFRR


Boa Vista, RR

2020

VICTOR VIRIATO MAIA

**ANÁLISE DA COMPARTIMENTAÇÃO GEOMORFOLÓGICA DO MUNICÍPIO DE
ALTO ALEGRE – RORAIMA**

Dissertação apresentada como pré-requisito para conclusão do Curso de Mestrado do Programa de Pós-Graduação em Geografia da Universidade Federal de Roraima. Linha de Pesquisa: Dinâmica da Paisagem Amazônica. Defendida em 18 de março de 2020 e avaliada pela seguinte banca:



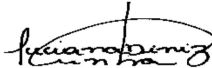
Profa. Dra. Luiza Câmara Beserra Neta – Orientadora (UFRR)



Prof. Dr. Vladimir de Souza (UFRR)



Profa. Dra. Márcia Teixeira Falcão (UERR)



Profa. Dra. Luciana Diniz Cunha (UFRR)

DEDICATÓRIA

À Deus. A minha mãe e meu pai que são exemplos de determinação e superação. A minha esposa Talita e minha filha Távila, dedico.

AGRADECIMENTOS

Agradeço primeiramente a Deus todo poderoso por ter me concedido força nesta caminhada, pois sem ele nada seria possível.

A Universidade Federal de Roraima considerada por mim a minha segunda casa.

A Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior - CAPES pela concessão da bolsa e apoio financeiro durante todas as fases da pesquisa.

A Dr^a Luiza Câmara Beserra Neta pelas orientações que foram de fundamental importância para realização desta pesquisa e ajudas constantes.

Ao professor Dr. Stélio Soares Tavares Junior pelo suporte técnico no aplicativo SPRING, além da ajuda com o processamento de dados e dos ensinamentos que foram de grande valia para a elaboração deste trabalho.

Aos professores do Programa de Pós-graduação em Geografia pela gama de ensinamentos repassados durante os dois últimos anos.

Aos caros colegas do Grupo de Pesquisa da Paisagem de Roraima – GRUPPARR.

RESUMO

A porção extremo norte do Brasil possui uma Geomorfologia de características peculiares e corresponde a uma das superfícies com os maiores níveis altimétricos de toda a Amazônia Brasileira. Geomorfologicamente, essa porção do território brasileiro apresenta uma diversidade de tipos de paisagens, e possuem no seu interior, recursos naturais que servem como importantes fatores no entendimento dos fenômenos ambientais. O estado de Roraima inserido nesta porção, possui em seu contexto paisagístico um arranjo diversificado de tipos de relevo, compreendendo diferentes modelados geomorfológicos. Dentre estes, destacam-se os localizados no município de Alto Alegre, que apresentam potencialidades geomorfológicas e despertam curiosidades em mapear de maneira mais pontual as suas formas de relevo. Diante destas impressões, este trabalho objetivou realizar a análise da compartimentação geomorfológica do município de Alto Alegre - RR, a partir de dados de sensoriamento remoto e de campo utilizando para isso, a aplicação de técnicas fotointerpretativas em imagens de sensores remotos (*Landsat 8* sensor OLI e o Modelo Digital de Elevação (MDE)) e de geoprocessamento, estas por sua vez, passaram por um rigoroso processo de tratamento que depende da correta aplicação de operações de processamento destinadas a atenuar os efeitos da interferência atmosférica onde após processadas viabilizaram com eficiência a compartimentação geomorfológica da região estudada. O mapeamento geomorfológico possibilitou a identificação de variadas formas de relevo sobretudo de Serras Estruturadas, Serranias Com Vale Encaixado, Morros e Colinas Escalonados com Vales Abertos, Morros em Patamar Estruturado, Planalto Tabulares, Cânions, Colinas Dissecadas Abertas, Plauto Aluvial (PAL), Superfície Aplainada (SAP), entre outros. Portanto, os contextos geomorfológicos aqui analisados servem como ferramenta da gestão e zoneamento da paisagem local nas diversas formas de ocupação e uso da área estudada.

Palavras-chaves: Mapeamento Geomorfológico; Processamento Digital; Mapeamento Morfoestrutural

ABSTRACT

The extreme north portion of Brazil has a geomorphology of peculiar characteristics and corresponds to one of the surfaces with the highest altimetric levels in the entire Brazilian Amazon. Geomorphologically, this portion of the Brazilian territory presents a diversity of types of landscapes, and they have natural resources inside that serve as important factors in the understanding of environmental phenomena. The state of Roraima inserted in this portion, has in its landscape context a diversified arrangement of types of relief, comprising different geomorphological models. Among these, we highlight those located in the municipality of Alto Alegre, which have geomorphological potentialities and arouse curiosities in mapping their landforms more punctually. In view of these impressions, this work aimed to analyze the geomorphological compartments of the municipality of Alto Alegre - RR, using remote sensing and field data using the application of photointerpretative techniques in remote sensor images (landsat 8 OLI sensor and the Digital Elevation Model (MDE)) and geoprocessing, these in turn, have undergone a rigorous treatment process that depends on the correct application of processing operations aimed at mitigating the effects of atmospheric interference where after processing they have made geomorphological compartmentation efficient the studied region. The geomorphological mapping made it possible to identify various forms of relief, mainly of Structured Mountains, Serranias With Embedded Valley, Hills and Hills Staggered with Open Valleys, Hills on Structured Landings, Tabular Plateau, Canyons, Open Dissected Hills, Alluvial Plain (PAL), Surface Planed (SAP), among others. Therefore, the geomorphological contexts analyzed here serve as a tool for the management and zoning of the local landscape in the various forms of occupation and use of the studied area.

Keywords: Geomorphological mapping; Digital Processing; Morphostructural Mapping

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 - Síntese dos Grandes Projetos Geomorfológicos Para o Estado de Roraima.	25
Figura 2 - Unidades Morfoestruturais de relevo das Regiões Geográficas, constituídas pelas porções Norte, Central e Sul do estado de Roraima conforme Beserra Neta e Tavares Júnior (2008).	29
Figura 3 - Principais tipos de morfoescultura de continentes, segundo Mescerjakov (1968).	35
Figura 4 - Principais tipos de morfoescultura de continentes, segundo Mescerjakov (1968).	36
Figura 5 - Esquema dos 6 níveis taxonômicos proposto por Ross (1992).	38
Figure 6 - (A) Localização do estado de Roraima no contexto da América do Sul, (B) Situação geográfica do Município de Alto Alegre no estado de Roraima, (C) Município de Alto Alegre com destaque para as principais drenagens e Unidades de Conservação.	41
Figura 7 - Mapa Geológico do município de Alto Alegre - RR, com destaque para as unidades presentes.	43
Figure 8 - Padrões de Relevo para o município de Alto Alegre, segundo Ladeira e Dantas (2014) no estudo para a Geodiversidade do estado de Roraima.	45
Figura 9 - Mapa de Solos do município de Alto Alegre, destacando as principais classes.	47
Figura 10 - Vegetação predominante no município de Alto Alegre, a partir de Veloso et. al. (1975).	48
Figura 11 - Mapa Hidrográfico detalhado do Município de Alto Alegre, com destaque para as principais drenagens.	50
Figura 12 - Regiões Climáticas de Roraima (A), com destaque para o município de Alto Alegre/RR e sua variação pluviométrica mensal (B) e anual. (C).	52
Figura 13 - Dados das imagens digitais de sensores remotos utilizados.	53
Figura 14 - Fluxograma apresentando as etapas metodológicas para o processamento e fotointerpretação de dados de sensoriamento remoto.	57
Figura 15 - Mapa apresentando as Linhas Isomorfoestruturais, traçadas a partir da rede hidrográfica detalhada.	60
Figura 16 - Fluxograma metodológico dos procedimentos para o mapeamento morfoestrutural.	61

Figura 17 - Mapa hipsométrico apresentando a variação topográfica do município de Alto Alegre/RR.....	64
Figura 18 - Mapa de Declividade do Município de Alto Alegre/ RR, mostrando o grau de variação em porcentagem.	66
Figura 19 - Modelo em perspectiva (3D) destacando a morfologia acompanhada da altimetria refletindo os diferentes níveis.....	68
Figura 20 – Carta-Imagem dos alinhamentos estruturais do Município de Alto Alegre, apresentando as principais orientações e a cinemática ocorrente, destacando as direções dos alinhamentos por meio do diagrama de roseta, sobreposta a fusão entre a imagem Landsat 8 e Relevo Sombreado.....	70
Figura 21 - Mapa morfoestrutural do Município de Alto Alegre que evidencia o arranjo de altos morfoestruturais (positivas) e baixos morfoestruturais (negativas), condicionadas pelos lineamentos estruturais.	72
Figura 22 - Mapa das Unidades Morfoesculturais Identificadas para o Município de Alto Alegre - RR.....	75
Figura 23 - Mapa geomorfológico do Município de Alto Alegre, apresentando os modelados e as formas de relevo mapeadas.	77
Figura 24 - Colinas dissecadas com topos convexos configurando a paisagem as margens da RR-205.	78
Figura 25 - Morro dissecado apresentando em suas vertentes, blocos rochosos situados as margens da vicinal Principal do Paredão.....	79
Figura 26 - Morros em Patamar Estruturado, com eixos em direção E-W.	80
Figura 27 - Panorama mostrando ao fundo as Serranias Com Vale Encaixado a montante do rio Mucajaí.	81
Figura 28 – Panorama da porção Noroeste do Município exibindo o Planalto Tabular de Roraima.....	84
Figure 29 - Bloco Diagrama Apresentando a forma de relevo em Canyon, situada na Serra Uafaranda na porção noroeste de Alto Alegre.	85
Figura 30 - Serra estruturada com topos côncavos - convexos configurando a paisagem as margens da RR-325.	87
Figura 31 - Planície com depressões ocupadas por lagos e veredas ao longo da drenagem as margens da RR – 205.....	88
Figura 32 – Panorama do Plauto Erosivo observada sobre o Dique Taiano as margens da RR – 205.	89
Figura 33 - Perfis Topográficos mostrando a variação das formas de relevo no Município de Alto Alegre - RR.	91

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO	12
2. FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA – METODOLÓGICA	14
2.1. CONTRIBUIÇÃO DOS GRANDES PROJETOS PARA O MAPEAMENTO GEOMORFOLÓGICO EM RORAIMA	14
2.2. PRODUÇÃO DE ESTUDOS GEOMORFOLÓGICOS EM RORAIMA	26
2.3. MORFOESTRUTURA E MORFOESCULTURA DE RELEVO	33
3. OBJETIVOS	39
3.1 GERAL	39
3.2 ESPECÍFICOS	39
4. MATERIAIS E MÉTODOS	40
4.1. LOCALIZAÇÃO E ACESSO	40
4.2 ASPECTOS FISIAGRÁFICOS DA PAISAGEM	42
4.2.1. Geologia	42
4.2.2. Geomorfologia	44
4.2.3. Solos	46
4.2.4. Vegetação	48
4.2.5. Hidrografia	49
4.2.6. Clima	51
4.3. MATERIAIS UTILIZADOS	52
4.3.1. Documental Bibliográfico e Sensores Remotos	52
4.3.2 Aplicativos Computacionais	53
4.4 PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS	54
4.4.1 Processamento Digital em Imagens Landsat 8 e Shuttle Radar Topography Mission – SRTM	54
4.4.3. Análise Morfoestrutural	58
4.4.4. Trabalho Prático de Campo	61
4.4.5. Mapeamento Geomorfológico	62
5. RESULTADOS E DISCUSSÃO	63
5.1. MORFOMETRIA DO MODELADO DE RELEVO DE ALTO ALEGRE	63
5.2. PRODUTOS TRIDIMENSIONAIS INTEGRADOS	67
5.3. ANÁLISE E MAPEAMENTO MORFOESTRUTURAL DE RELEVO	69
5.4. ANÁLISE E MAPEAMENTO MORFOESCULTURAL	73
5.5. MAPEAMENTO E CLASSIFICAÇÃO GEOMORFOLÓGICA	76
5.6. MODELADOS DE DISSECAÇÃO	78

5.6.1. Colinas Dissecadas Abertas (CDA)	78
5.6.2. Morros e Colinas Escalonados com Vales Abertos (MEVA)	79
5.6.3. Morros em Patamar Estruturado (MPAE)	79
5.6.4. Serranias Com Vale Encaixado (SVE)	81
5.6.5. Patamar em Crista Estruturada (PCRE)	82
5.6.6. Serras do Interflúvio (SIN)	82
5.6.7. Planalto Tabular de Roraima (PTRR)	83
5.6.8. Morros de Rebordo Estrutural (MORE)	84
5.6.9. Canyon Uafaranda (CANU)	85
5.6.10. Encostas Íngremes (EI)	86
5.6.11. Serras Residuais Estruturadas (SERE)	86
5.7. MODELADOS DE ACUMULAÇÃO	87
5.7.1. Planícies Lacustres (PAL)	87
5.7.2. Superfície de Aplainamento Conservada (SPC)	88
5.7.3. Plaino Erosivo (PER)	88
5.7.4. Plaino Aluvial (PAL)	89
5.8. PERFIS TOPOGRÁFICOS	90
CONSIDERAÇÕES FINAIS	92
REFERÊNCIAS	93

1. INTRODUÇÃO

A porção extremo norte do Brasil, possui uma paisagem de características peculiares e corresponde a uma das superfícies com os maiores níveis altimétricos de toda a Amazônia Brasileira. Geomorfologicamente, essa porção do território nacional apresenta diferentes tipos de paisagens e possuem no seu interior, arcabouços ambientais que servem como importantes fatores no entendimento dos fenômenos ambientais.

No âmbito da Amazônia setentrional, o estado de Roraima destaca-se nesse cenário por apresentar uma diversidade de paisagens, a exemplo dos compartimentos de relevos, que no município de Alto Alegre (área objeto de estudo) segue o padrão de inúmeros modelados sejam de dissecação, aplainamento e acumulação.

As áreas do município de Alto Alegre abrangem processos geomórficos complexos, tal complexidade é resultante da dinâmica de elementos físicos, biológicos e antrópico que atuam uns sobre os outros. Busca-se a partir destes parâmetros, analisar e mapear o relevo desta porção do estado, tendo como um dos elementos importantes a serem analisados, o arranjo hidrográfico composto pelas bacias do rio Uraricoera ao norte, e ao sul, pelo rio Mucajaí e seus tributários que entalham o relevo e drenam para o rio Branco, principal curso d'água do estado.

A paisagem da região centro-oeste de Roraima, especificamente do município de Alto Alegre, diversos são os questionamentos no que tange aos estudos da paisagem geomorfológica. Dentre estes, encontra-se o problema da cartografia geomorfológica, onde desde o início da década de 1970 até os dias atuais, tem-se desenvolvido mapeamentos regionais com escalas de análise que apresentam pouco detalhe no que se refere aos aspectos geomorfológicos.

No entanto, necessita-se de estudos que possibilitem um conhecimento geomorfológico de maior detalhe, uma vez que as bases de mapeamentos geomorfológicos, já desenvolvidos por grandes projetos a exemplo do RADAMBRASIL na década de 70 e IBGE (2005) aderem a escala de mapeamento de 1:1.000.000, ou seja, amparados por levantamentos pouco detalhado.

No que diz respeito ao ponto de vista científico, o Programa de Pós-graduação em Geografia já vem desenvolvendo alguns trabalhos em outras regiões, e esta

pesquisa vem somar e contribuir para a compartimentação geomorfológica do estado de Roraima em escala detalhada. Nesse sentido, este trabalho visou corroborar com o leque de informações pré-existentes sobre o conhecimento fisiográfico desta porção do estado de Roraima. Assim, considera-se também a aplicação deste estudo, em razão de atualmente se dispor de um aparato significativo de técnicas de geoprocessamento em ambiente de Sistema de Informação Geográfica (SIG), em conjunto da utilização de imagens de sensores remotos, que tornam a pesquisa viável.

Portanto, a relevância desta pesquisa consistiu em estabelecer uma análise e mapeamento a partir dos instrumentos anteriormente citados, visando cartografar com maior detalhe os compartimentos do relevo que cobrem o município de Alto Alegre/RR, numa escala de trabalho de 1:50.000, utilizando para isso, de novas nomenclaturas para o mapeamento geomorfológico. Tais procedimentos servirão de base para a tomada de decisão nas diversas formas de ocupação e uso da área estudada.

2. FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA – METODOLÓGICA

2.1. CONTRIBUIÇÃO DOS GRANDES PROJETOS PARA O MAPEAMENTO GEOMORFOLÓGICO EM RORAIMA

A porção mais setentrional do Brasil, na qual compreende as áreas do estado de Roraima, abrange uma grande diversidade quanto as suas características geográficas, dentre estas, destacam-se a proeminência de variadas formas de relevo que formam um arcabouço singular da região que merecem ser analisadas e cartografadas.

Em razão dessa ampla diversidade, foram desenvolvidos grandes projetos que atuaram de forma integrada, para um maior esclarecimento dos fenômenos geomorfológicos que ocorrem nesta região e gerar assim, conhecimentos de base teórica e empírica para o entendimento do ambiente físico do território roraimense.

A contextualização e produção destes estudos ainda serve de reconhecimento científico, no que concerne ao contexto regional dos elementos da paisagem de Roraima, especialmente os de cunho geomorfológico. Sendo assim, dentre as obras mais importantes, merecem destaque os estudos de Guerra (1957), Ruellan (1957) Barbosa e Ramos (1959), mapeamento geomorfológico do Projeto RADAMBRASIL realizados por Franco, Del' Arco e Rivetti (1975), do IBGE (2005) e a compartimentação geomorfológica da Companhia de Pesquisa de Recursos Minerais (CPRM) para o estado de Roraima realizado por Ladeira e Dantas (2014).

Nos estudos de Guerra (1957) sobre o reconhecimento do ex-território do Rio Branco (atual estado de Roraima), o mesmo focalizou a paisagem da região segundo a inter-relação dos aspectos físicos e aspectos humano-econômicos estabelecendo assim um estudo integrado.

No que diz respeito aos aspectos físicos da paisagem, é importante destacar que o estudo realizado por Guerra (1957) descreve a paisagem segundo suas características fisiográficas baseadas em trabalhos de campo e estudo de cartas topográficas.

Entretanto, ao referir-se à paisagem física, Guerra (1957) encontrou contrastes marcantes que permitiu considerar três tipos principais de unidades

geomórficas no território do Rio Branco: 1 – Região montanhosa; 2 – Região do peneplano e 3 – Região da planície sedimentar. Cabe destacar que em cada uma destas unidades, foram encontradas características físicas particulares e diferenciadas que envolvem a paisagem rio-branquense.

De acordo com Guerra (1957) a região montanhosa constituída pelas serras Parima, Pacaraima e Roraima que situam-se na porção norte do estado, expõem geomorfologicamente uma topografia dissimétrica bastante movimentada, apresentando por vezes grandes vales com escarpas rochosas. No alto rio Branco, que parte das áreas situadas na confluência dos rios Uraricoera e Tacutu e adjacências, destacou uma paisagem que considerou como uma região de peneplano apresentando uma grande superfície com topografia plana sendo intercalada em algumas áreas por inselbergs recobertos por uma vegetação de campo. Assim sendo, outra unidade de relevo também destacada é a região da planície sedimentar que contempla o baixo rio branco, apresentando uma monotonia de topografia também plana só que coberta por uma floresta densa (GUERRA, 1957).

A metodologia aplicada, utilizada para a análise do conjunto da paisagem física, feitas pelo autor supracitado, foram baseadas por meio da descrição de amostras de rochas, estudos de folhas topográficas na escala de 1:1.000.000 e observações de trabalho de campo que culminou na conclusão e importância do estudo.

No mesmo período, Ruellan (1957) realizou junto ao ex-território do Rio Branco uma expedição geomorfológica que culminou na identificação de diferentes aspectos geomorfológicos. No entanto, foram definidas grandes zonas, a saber: 1 - Zona Eruptiva, 2 - Contato com a Zona Sedimentar do Norte, 3 – Rebordo Montanhoso Meridional e o Contato com a Planície, 4 – Planície de Campos do Rio Branco.

A Zona Eruptiva segundo Ruellan (1957) é definida como uma zona de aspecto montanhoso que embora sem altitudes consideráveis, apresenta um relevo cortado, formado de pequenos maciços separados das depressões, raramente cobertas de sedimentos finos. O contato com a Zona Sedimentar do Norte segundo autor resume-se em uma série de cristas monoclinais paralelas do tipo *cuestas* apresentando um relevo bastante acidentado. O Rebordo Montanhoso Meridional e o

Contato com a Planície refletem principalmente a superfície que se estende desde o norte do Surumu ao norte de Normandia que apresenta um escarpamento rochoso assinalando uma passagem da planície à região montanhosa. A planície de campos do Rio Branco se estende ao sul da região vulcânica montanhosa assimilando à uma serie sedimentar regularizada.

Ainda no final da década de 50, segundo Barbosa e Ramos (1959), na paisagem do ex-território do Rio Branco destaca-se pelo menos quatro unidades de relevo diferenciadas, isto é: 1 – Planície de Campos Naturais 2 – Região de Vulcanismo Rio-Dácito 3 – Região Montanhosa de Florestas 4 – Planalto Arenítico Setentrional.

Segundo Barbosa e Ramos (1959) a planície dos campos naturais inicia-se de 30 a 40 quilômetros ao sul de Boa Vista e se estende até uns 200 quilômetros ao norte da mesma. Morfometricamente, a variação altimétrica dessa região é de 90 metros em Boa Vista chegando aos 150 metros na vila Surumu, em direção norte. Segundo o autor, esta unidade é quase totalmente recoberta por uma delgada capa sedimentária, cujo os rios e igarapés entalham canais rasos no qual os leitos mostram frequentemente resistência de rochas antigas.

Ainda segundo Barbosa e Ramos (1959) a capa sedimentária da planície dos campos naturais assenta sobre uma superfície gnáissica regularmente aplainada e que representa sem dúvida um pediplano de idade neógena ou pleistocênica:

A preparação dessa superfície foi naturalmente muito facilitada pela pré-existência de depressões morfológicas sepultadas no complexo cristalino. Essa conclusão decorre da verificação de assentarem as lavas riolíticas sobre depressões de fundo aplainado existentes entre os monadnocks granítico-gnáissicos. Reforços comprovantes são ocorrências de restos de arenito triássico Roraima situados em baixa altitude na serra do Tucano e de lavas basálticas mesozoicas no leito do rio Cauamé e nas suas vizinhanças, nos morros de Nova Olinda. (BARBOSA; RAMOS, 1959, p. 12.).

A região de vulcanismo rio-dacítico descrito por Barbosa e Ramos (1959) agrega parte do território do Rio Branco e países vizinhos onde foram, segundo autores, sede de um gigantesco vulcanismo rio-dacítico, resultando espessos derrames de lavas e corridas de ignimbritos. A área onde se observa maior

importância do vulcanismo está representada por uma faixa que se estende desde o alto rio Surumu até o rio Maú, entre a região do Maturuca e Normandia.

Na principal faixa vulcânica, o relevo é extremamente irregular e a cobertura vegetal pode ser classificada como campo sujo, ocorrendo as vezes matas nas depressões dos igarapés mais importantes. Deste modo, não se pode encontrar uma classificação analógica para este tipo de relevo podendo – se, entretanto, caracterizá-lo por uma distribuição irregular de morros e serrotes geralmente rombudos, raramente pontudos, mas frequentemente muito ravinados (BARBOSA; RAMOS, 1959).

Morfometricamente, a então faixa principal da região vulcânica, apresentam altitudes máximas de cerca de 1850 metros no pico Sapã. Paralelo a isso, a região abrange um arranjo hidrográfico, ora dentrítico, ora retangular, onde mostram somente talwegues não regularizados, apresentando corredeiras e pequenos saltos (BARBOSA; RAMOS, 1959).

Outra unidade de relevo destacada é a região montanhosa de florestas, que segundo o autor ocupa uma grande parte do território. A área da qual é coberta por floresta do tipo Amazônico, segundo Barbosa e Ramos (1959) se dá ao ocidente, nos divisores de água das bacias hidrográficas do rio Parimé, Amajari, Uraricoera, Mucajaí, etc., e também ao sudeste de Boa Vista, na região da Serra da Lua.

Na parte ocidental do território, onde encontra-se o atual município de Alto Alegre, as montanhas gnáissicas e graníticas, tornam-se cada vez mais altas a partir do seu limite com os campos. Em seu extremo ocidente, situa-se o sistema orográfico denominado Parima, cuja as maiores altitudes localizam-se na fronteira com a Venezuela, onde se divisam pães-de-açúcar e serrotes graníticos com altitudes de 1200 metros. Muitas cristas desse sistema apresentam uma orientação paralela, o que indica um forte condicionamento estrutural (BARBOSA; RAMOS, 1959).

Barbosa e Ramos (1959) destaca ainda formas tabulares isoladas e também elevadas, de sedimentação arenítica, assentando sobre as montanhas gnáissicas e com o topo revestido de campos, que ocorrem em muitas partes da serra Parima. Sendo portanto, o mais oriental deles a serra do Tepequém.

A partir da serra do Arai em sentido norte do território, rumo ao monte Roraima, uma região tabular se desenvolve, denominado por Barbosa e Ramos (1959) de Planalto Arenítico Setentrional que adentra o oeste da Venezuela, e para norte e leste da Guiana. Esta unidade segue numa estreita faixa entre a serra do Arai e o rio Quinô e segue para a região do Maturuca onde apresentam feições geomorfológicas com características de hogbacks. Os hogbacks meridionais dessa região raramente ultrapassam 1200 metros de altitude. Suas escarpas geralmente alcançam mais de 100 metros de altura. Ao norte do rio Quinô predominam altos de cuevas escalonadas, cuja suas altitudes oscilam entre 1000 e 1300 metros, é por isso que muitos salientam-se na paisagem, a exemplo dos testemunhos de erosão representados pela serra do sol com 2450 e o monte Roraima com 2800 metros de altitude.

Na década de 70 estudos relacionados a paisagem foram realizados por meio do Projeto RadamBrasil evidenciando significativos aspectos do relevo do Ex-Território Federal de Roraima, onde Franco, Del' Arco e Rivetti (1975) realizaram a análise e mapeamento geomorfológico de uma significativa área do estado de Roraima correspondendo a folha topográfica (Na.20, Boa Vista) e parte das folhas (Na.21) Tumucumaque, (Nb.20) Roraima e (Nb. 21). Utilizaram para estes procedimentos um conjunto de imagens de radar em que foi possível descrever cada feição topográfica proeminente da região.

Para Franco, Del' Arco e Rivetti (1975) a área mapeada representa, sem dúvidas, o mais variado conjunto geomorfológico existente na Amazônia. Entretanto, nela se destacam superfícies baixas e recobertas por sedimentos recentes que ascendem gradual ou abruptamente até os mais altos relevos brasileiros.

A metodologia utilizada no estudo para interpretação e mapeamento à escala de 1:1. 000.000, segue a estabelecida pelo Projeto RadamBrasil, que foi acompanhada de um levantamento de documentos cartográficos e bibliográficos. Tais materiais foram indispensáveis na interpretação preliminar da morfologia roraimense.

Sendo assim, o estudo realizado, divide os principais compartimentos do relevo em 5 unidades morfoestruturais, sendo: 1 - Planalto Sedimentar Roraima 2 - Planalto do Interflúvio Amazonas – Orenoco 3 - Planalto Dissecado Norte da Amazônia, 4 - Planaltos Residuais de Roraima e 5 - Pediplano Rio Branco – Rio Negro.

Desta forma, ainda segundo os autores destacam a correlação destas unidades com a estratigrafia e a tectônica regional evidenciando a separação de relevos amazônicos e guianos (FRANCO; DEL' ARCO; RIVETTI, 1975).

É oportuno destacar que as formas de relevo e o domínio altimétrico destas unidades de umas em relação as outras, foram os critérios determinantes pelos quais o projeto RADAMBRASIL separou as unidades morfoestruturais.

O Planalto Sedimentar Roraima descrito pelos autores representa os relevos tabulares esculpidos em rochas sedimentares e metassedimentares que se distribuem em áreas isoladas da região mapeada, da qual receberam denominações de monte e serra. Esta unidade é formada por grandes mesas de topo aplainados que se estendem ao norte e em território da Venezuela e da Guiana (FRANCO; DEL' ARCO; RIVETTI, 1975).

O Planalto do Interflúvio Amazonas – Orenoco descrito pelos autores constitui o grande divisor de águas das bacias hidrográficas dos rios Orinoco situado na Venezuela e Amazonas no Brasil. Entretanto, fazem parte deste interflúvio os relevos tabulares do Planalto Sedimentar Roraima e patamares dissecados em que morfometricamente apresentam altitudes que variam de 600 a mais de 2.000 metros, tal característica foi utilizada na denominação de “Planalto do Interflúvio Amazonas – Orenoco”. Esta unidade em toda sua extensão, as formas de relevo apresentam na sua maior parte vertentes com forte declividade que são resultantes do encaixamento da rede de drenagem, principalmente nas fraturas e falhas que atingiram as rochas pré-existentes.

As áreas da qual compreende grandes maciços rochosos isolados cujas altitudes variam de 400 e 800 metros representa a unidade “Planalto Residual de Roraima” definido pelos autores. Especialmente, esta unidade segue alinhada de SW (sudoeste) para ENE (leste-nordeste), infletindo de direção para SE (sudeste) na folha NA.21 Tumucumaque com escala de 1:1.000.000.000. Constituem um interflúvio que separa os afluentes do alto e do baixo rio Branco.

Dentre os Planaltos Residuais de Roraima, o mais expressivo é a serra da Mocidade em que constitui um maciço residual de grandes proporções, compondo segundo autores, um restberg limitado localmente por pedimentos. Esta feição é contornada em sua borda sul e leste pela superfície aplainada e conservada do

Pediaplano Rio Branco – Rio Negro e ao norte e oeste limita-se com as colinas do Planalto norte da Amazônia, cujas altitudes estão em torno de 300 metros.

Outros maciços residuais destacam-se na paisagem roraimense, isto é, a margem direita do rio Branco, onde encontra-se a serra do Apiaú e Mucajaí, cuja a primeira é formada por um conjunto de cristas com altitudes de 500 metros. A serra de Mucajaí apresenta uma configuração de blocos residuais dissecados em cristas e pontões. Na margem esquerda do rio Branco destaca-se segundo Franco, Del' Arco e Rivetti (1975) três serras principais, a saber, a serra da Balata, a noroeste de Caracarái, a serra da Lua, no interflúvio dos rios Barauana, Urubu e Quitauau, bem como a serra Grande, ao sul de Boa Vista.

O Planalto Dissecado Norte da Amazônia abrange uma superfície de cerca de 36.310 km² da área mapeada, limitando-se ao oeste e sudoeste pelo Planalto do Interflúvio Amazonas – Orenoco, ao sul pelos Planaltos Residuais de Roraima e a leste pelo Pediaplano Rio Branco – Rio Negro. Sua denominação segundo Franco, Del' Arco e Rivetti (1975) decorre ao posicionamento geográfico e aos vários tipos de dissecação onde apresentam colinas, colinas com encostas ravinadas e colinas com vales encaixados. Definida como unidade morfoestrutural, este planalto apresenta uma configuração descontínua, sendo sua área de maior expressão, decorrente nos médios cursos do rio Uraricoera e Mucajaí. Para Franco, Del' Arco e Rivetti (1975) a superfície colinosa em seu conjunto apresenta um caimento para leste em direção aos relevos aplainados do Pediaplano Rio Branco – Rio Negro.

Como unidade de relevo, o Pediaplano Rio Branco - Rio Negro é a que tem a maior expressão espacial da área mapeada com 195.770 km². Segundo Franco, Del' Arco e Rivetti (1975) esta unidade é definida como uma extensa superfície de aplainamento que apresenta áreas conservadas e dissecadas em rochas pré – cambrianas (migmatitos, gnaisses e granitos), sedimentos inconsolidados de cobertura sedimentar Terciária a Pleistocênica (cascalhos, areias, silte, argila, lateritos, arenitos, siltitos, argilitos e lentes de turfa) e Formação Boa Vista (Sedimentos conglomeráticos, arenosos e argilosos pouco consolidado). Esta unidade corresponde ao nível mais baixo da área mapeada, com altitudes que variam de 80 a 160 metros apresentando declividade regional fraca em direção a calha do rio Negro.

Em recentes estudos sobre a geomorfologia do estado de Roraima, IBGE (2005) cartografou a compartimentação geomorfológica do estado com base em interpretação de mosaicos semicontrolados de imagens de radar e trabalhos de campos realizado durante o Projeto RadamBrasil no ano de 1975, e atualizado com interpretações de imagens de satélites *Landsat 5* e *7*, sensor TM e trabalhos práticos de campo pela Divisão de Geociências – DIGEO.

O mapeamento realizado teve como princípio básico o ordenamento dos fatos geomorfológicos, estabelecendo uma classificação temporal e espacial, e apontam os modelados como unidade básica e seus grupamentos hierarquicamente relacionados.

Conforme a compartimentação definida por IBGE (2005) o estado de Roraima apresenta 4 domínios morfoestruturais, a saber: 1 - Depósitos Sedimentares Inconsolidados 2 - Bacias Sedimentares e Coberturas Inconsolidadas 3 - Faixas de Dobramentos e Coberturas Metassedimentares 4 - Embasamentos em Estilos Complexos. Em detrimento, a denominação utilizada pelo Projeto RadamBrasil que adota outra designação para esta classe superior, adotam o termo como unidade morfoestrutural, ao invés de domínio morfoestrutural.

Com relação as unidades geomorfológicas definidas por IBGE (2005), cabe ressaltar que os mesmos configuram um arranjo de formas altimétricas e fisionomicamente semelhantes em seus diversos tipos de modelados. Dentre estas unidades apresentam-se no território roraimense a Planície Amazônica que são conjuntos de formas de relevo planas ou suavemente onduladas, em geral posicionadas a baixa altitude, e que processos de sedimentação superam os de erosão, a Depressão Rio Branco – Rio Negro e Depressão Boa Vista que definem-se como conjuntos de relevos planos e ondulados situados abaixo do nível das regiões vizinhas, elaborados em rochas de classes variadas, o Planalto Sedimentar Roraima, o Planalto do Interflúvio Amazonas-Orenoco, o Planalto Dissecado Norte da Amazônia e Planaltos Residuais de Roraima definidos como um conjunto de relevos planos e dissecados, de altitudes elevadas, e limitados por superfícies mais baixas, onde os processos de erosão superam os de sedimentação, o Patamar Dissecado de Roraima constituindo superfície ondulada, elaborada em diferentes classes de rochas, constituindo superfícies em degraus entre áreas de relevos mais elevados e áreas topograficamente mais baixas, e o Patamar do Médio Uraricoera que define-se por

apresentar um controle estrutural evidente, definido apenas pelas variáveis, forma de topo e aprofundamento das drenagens (IBGE, 2005).

No contexto geomorfológico atual, as características do relevo roraimense segundo Ladeira e Dantas (2014) da CPRM, são apresentados como sendo resultado de eventos epirogênicos e ciclos erosivos que atuaram nessa parte da Amazônia brasileira.

A compartimentação geomorfológica elaborada pelos autores, utilizou como unidades básicas de classificação as unidades morfoestruturais e morfoesculturais:

A compartimentação morfoestrutural da área mapeada tem como objetivo fornecer a base espacial para a classificação das formas de relevo e o conhecimento de suas relações com a geomorfogênese [...] levando-se em consideração sua constituição litológica, a orientação e o direcionamento dos lineamentos estruturais, a concentração de corpos intrusivos, as relações dos padrões e a hierarquia da drenagem com a litoestrutura e as relações desta com os diversos tipos de modelados (LADEIRA; DANTAS, 2014, p. 34).

Conforme Ladeira e Dantas (2014) em Roraima foram identificadas duas unidades morfoestruturais, apresentando conjuntos litológicos de natureza e idades diferentes que são: Terrenos Proterozóicos do Escudo das Guianas e Domínio das Coberturas Sedimentares Fanerozóicas.

A primeira Unidade Morfoestrutural, por sua vez, foi subdividida em cinco Unidades Morfoesculturais: 1 - Planalto do Divisor Amazonas–Orenoco 2 - Planalto Sedimentar de Roraima 3 - Planalto Dissecado Norte da Amazônia 4 - Planaltos Residuais de Roraima 5 - Depressão Marginal Norte do Amazonas; e a segunda, em duas unidades: 1 - Depressão de Boa Vista e 2 - Pantanal Setentrional. O presente mapeamento da compartimentação do relevo roraimense levou em consideração as nomenclaturas do Projeto RadamBrasil da década de 70 da qual foram apresentadas anteriormente.

Nesse sentido, conforme Ladeira e Dantas (2014) o Planalto do Interflúvio Amazonas – Orenoco, que aliás é uma denominação formulada por Franco, Del' Arco e Rivetti (1975), assim como as demais unidades a serem apresentadas, são tratadas nessa pesquisa como unidade morfoesculturais. Logo, o Planalto do Interflúvio Amazonas – Orenoco é, segundo autores, uma extensa área montanhosa com direção geral SW (sudoeste) – NE (Nordeste), sustentada por rochas ígneas e

metamórficas pré – cambrianas do escudo das Guiana, tal qual constitui o divisor de águas das bacias hidrográficas dos rios Amazonas no Brasil e Orenoco na Venezuela. Os tipos de relevos mapeados nesta unidade são compostos, em sua maioria, por patamares dissecados por rede de drenagem encaixada em fraturas e falhas geológicas, resultando em vertentes de forte declividade nos limites transfronteiriços de Roraima.

O Planalto Sedimentar Roraima é descrito como relevos tabulares, esculpido em rochas sedimentares e metassedimentares pouco dobradas do Supergrupo Roraima e da Formação Tepequém, cuja as altitudes variam entre 1.000 e 3.000 metros, e é nesta unidade morfoescultural onde situa-se o monte Roraima, com 2.734 metros, como sendo o sétimo ponto mais alto do país, localizado em parte no município de Uiramutã.

O Planalto Dissecado Norte da Amazônia é limitado ao norte e a oeste com pelo Planalto do Interflúvio Amazonas – Orenoco, ao sul pelos Planaltos Residuais de Roraima e a leste da Depressão Marginal Norte da Amazônia. Esta unidade morfoescultural é esculpida por rochas ígneas e metamórficas do escudo das Guianas apresentando vários tipos de dissecação como superfícies aplainadas, retocadas ou degradadas, colinas amplas e suaves, colinas dissecadas e morros baixos e morros e serras baixas.

Na unidade morfoescultural dos Planaltos Residuais de Roraima incluem-se diversas serras e maciços residuais que se encontram dispersos pelo Planalto Dissecado Norte da Amazônia e pela Depressão Marginal Norte do Amazonas. Conforme Ladeira e Dantas (2014) a altitude geral das maiores elevações varia entre 400 a 900 metros aproximadamente (podendo atingir até 1.500 metros), espacialmente o relevo é esculpido basicamente em rochas ígneas e metamórficas bastante fraturadas e falhadas. Ainda segundo autores, as águas pluviais, o vento e as drenagens de primeira ordem dissecam e modelam os maciços em cristas e pontões com vertentes de alta declividade.

A Depressão Marginal Norte do Amazonas é a maior unidade morfoescultural identificada sob os limites do território de Roraima, ocupando cerca de 31% da superfície do estado (LADEIRA; DANTAS, 2014). Esta superfície morfoescultural é formada por uma extensa superfície aplainada com terrenos conservados,

apresentando áreas de acumulação inundáveis e relevos ondulados com níveis distintos de dissecação.

A segunda unidade morfoestrutural, que corresponde ao Domínio das Coberturas Sedimentares Fanerozóicas, foi subdividida em duas unidades esculturais, sendo a Depressão de Boa Vista e Pantanal Setentrional. A primeira ocorre no nordeste do estado Roraima e está na sua maior parte, cercada pela superfície de aplainamento da Depressão Marginal Norte do Amazonas. A Depressão de Boa Vista é resultado de um fenômeno de pediplanação plio-pleistocênica que atuou regionalmente sobre a bacia sedimentar de Boa Vista, e localmente sobre os sedimentos da bacia sedimentar do Tacutu. Esta superfície ocupa cerca de 7% da superfície do estado, abrangendo parcialmente os municípios de Boa Vista, Alto Alegre, Pacaraima, Normandia e Bonfim.

De acordo com Ladeira e Dantas (2014) é encontrado em Roraima um Pantanal Setentrional que é a segunda maior unidade morfoescultural do estado, compreendendo aproximadamente 21% do seu território. Localiza-se no médio e baixo rio Branco, e é praticamente todo cercado pela Depressão Marginal Norte do Amazonas.

Ainda segundo autores, a região tem características de um grande pantanal, localizado no norte do Brasil, em oposição ao pantanal mato-grossense que fica mais ao sul. Deste modo, esta superfície é composta por áreas recentes de acumulação, com trechos no sul/sudoeste do estado, que são abaciados e estão relacionados a falhas normais com orientação preferencial N-S, sendo portanto, formada por sedimentos arenosos pleistocênicos da Formação Içá e sobre rochas proterozóicas do embasamento cristalino (LADEIRA; DANTAS, 2014).

A seguir será apresentado um quadro síntese (Figura 1) apresentando os grandes projetos geomorfológicos para o estado de Roraima com seus respectivos autores e seus principais resultados acerca do relevo de Roraima.

Figura 1 - Síntese dos Grandes Projetos Geomorfológicos Para o Estado de Roraima.

Autores/Ano	Título da Obra	Metodologia de Análise	Compartimentação Geomorfológica para o Estado de Roraima
Antonio Teixeira Guerra (1957)	Estudo Geográfico do Território do Rio Branco	<ul style="list-style-type: none"> • Dados aéreo-fotográficos; • Descrição de amostras de rochas; • Análise de Folhas na escala de 1:1.000.000; • Observações de campo; 	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Região Montanhosa; ✓ Região do Peneplano; ✓ Região da Planície Sedimentar
Francis Ruellan(1957)	Expedições geomorfológicas no Território do Rio Branco	<ul style="list-style-type: none"> • Dados aéreo-fotográficos; • Folhas na escala de 1: 40.000; • Trabalhos detalhados de Campo; 	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Zona Eruptiva; ✓ Contato com a Zona Sedimentar do Norte; Rebordo Montanhoso Meridional e o Contato com a Planície; ✓ Planície de Campos do Rio Branco;
Barbosa e Ramos (1959)	Território do Rio Branco (Aspectos principais de geomorfologia, da geologia e das possibilidades minerais de sua zona setentrional)	<ul style="list-style-type: none"> • Fotografias Aéreas "Trimetrogon"; • Base Planimétrica na Escala de 1:250.000; • Trabalhos detalhados de Campo; 	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Planície de Campos Naturais; ✓ Região de Vulcanismo Rio-Dácito; ✓ Região Montanhosa de Florestas; ✓ Planalto Arenítico Setentrional;
Franco, Del' Arco e Rivetti (1975)	Geomorfologia da Folha NA-20 Boa Vista e parte das folhas NA-21 Tumucumaque, NB-20 Roraima e NB-21	<ul style="list-style-type: none"> • Pesquisa Cartográfica e Bibliográfica; • Sobrevoos e Trabalhos de Campo; • Imagens de Radar com Fotoíndice na escala de 1:1.000.000; • Mosaicos Semicontrolados a 1:250.000; • Fotos Multiespectrais na escala a 1:73.000 • Mapeamento Geomorfológico a 1:1.000.000 	<p>Unidades Morfoestruturais;</p> <ul style="list-style-type: none"> ✓ Planalto Sedimentar Roraima; ✓ Planalto do Interflúvio Amazonas – Orenoco; ✓ Planalto Dissecado Norte da Amazônia; ✓ Planaltos Residuais de Roraima; ✓ Pediplano Rio Branco – Rio Negro; <p>Unidades Morfoclimáticas;</p> <ul style="list-style-type: none"> ✓ Domínio Morfoclimático em Planaltos e Superfícies Pediplanadas; ✓ Domínio Morfoclimático em Patamares Erosivos e Superfícies Pediplanadas; ✓ Faixa de Transição em Planaltos Residuais; ✓ Faixa de Transição em Áreas Pediplanadas inundáveis;
Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística - IBGE (2005)	Mapa Geomorfológico do Estado de Roraima	<ul style="list-style-type: none"> • Interpretação de mosaicos semicontrolados de imagens de radar realizados durante o Projeto RadamBrasil (1975); • Atualizados com interpretações de imagens de satélites Landsat 5 e 7, Sensor ETM; • Trabalhos Práticos de Campo; 	<p>Domínios Morfoestruturais;</p> <ul style="list-style-type: none"> ✓ Depósitos Sedimentares Inconsolidados; ✓ Bacias Sedimentares e Coberturas Inconsolidadas; ✓ Faixas de Dobramentos e Coberturas Metassedimentares; ✓ Embasamentos em Estilos Complexos; <p>Unidades Geomorfológicas;</p> <ul style="list-style-type: none"> ✓ Planície Amazônica; ✓ Depressão Rio Branco-Rio Negro; ✓ Depressão de Boa Vista; ✓ Planalto Sedimentar Roraima; ✓ Planalto do Interflúvio Amazonas-Orenoco; ✓ Planalto Dissecado do Norte da Amazônia; ✓ Planaltos Residuais de Roraima; ✓ Pediplano Rio Branco-Rio Negro; ✓ Patamar do Médio Uraricoera; ✓ Patamar Dissecado de Roraima;
Ladeira e Dantas (2014)	Compartimentação Geomorfológica	<ul style="list-style-type: none"> • Unidades Morfoestruturais e Morfoesculturais (Projeto RadamBrasil, 1975; Ross, 2000); • Biblioteca de Relevo do Território Brasileiro (Serviço Geológico do Brasil); • Trabalho de Campo e Sensoriamento Remoto; 	<p>Terrenos Proterozóicos do escudo das Guianas (Unidade Morfoestrutural)</p> <ul style="list-style-type: none"> ✓ Planalto do Interflúvio Amazonas-Orenoco; ✓ Planalto Sedimentar de Roraima; ✓ Planalto Dissecado norte da Amazônia; ✓ Planaltos Residuais de Roraima; ✓ Depressão Marginal Norte do Amazonas; <p>Unidade Morfoesculturais</p> <p>Domínio das Coberturas Sedimentares Fanerozóicas (Unidade Morfoestrutural)</p> <ul style="list-style-type: none"> ✓ Depressão de Boa Vista; ✓ Pantanal Setentrional; <p>Unidade Morfoesculturais</p>

Elaboração: Victor Viriato Maia

2.2. PRODUÇÃO DE ESTUDOS GEOMORFOLÓGICOS EM RORAIMA

A produção de conhecimento científico no estado de Roraima referente a geomorfologia e demais aspectos da paisagem física, é atribuída principalmente aos pesquisadores de instituições acadêmicas que produzem anualmente, pesquisas de caráter científico geográfico/geomorfológico e geológico em Roraima.

Os diferentes estudos geomorfológicos realizados no estado, sob a ótica acadêmica, são amparados sob diversos vieses metodológicos e cartográficos. Assim sendo, é oportuno destacar as pesquisas de Schaefer e Vale Júnior (1997), Costa (2008), Beserra Neta e Tavares Júnior (2008), e outros estudos que de forma pontual contribuíram para a compartimentação geomorfológica do estado de Roraima a exemplo de Nascimento (2013), Carvalho (2014), Rodrigues (2015) e Nascimento (2016), os quais empregaram métodos e técnicas diferenciados na análise da paisagem.

Schaefer e Vale Júnior (1997) ao discorrerem sobre os aspectos geomorfológicos de maior destaque na evolução da paisagem de Roraima, destacam a existência de ciclos erosivos, na qual compreendem as superfícies de erosão Gondwana, Pós-Gondwana, Sul Americana, Velhas I, Velhas II e Paraguassú.

Segundo Schaefer e Vale Júnior (1997) as superfícies elevadas do escudo das Guianas, em Roraima, foram quase continuamente de terras emersas, e sendo livre de maiores eventos tectônicos e orogênicos subsequentes, consistindo em uma parte estável da crosta, sujeita à erosão. De acordo com autores, no pretérito, sobre a maior parte dos escudos da Guianas, incluindo Roraima, desenvolveu-se uma paisagem extensamente aplainada no Jurássico, erosional, tal ciclo foi considerado como ciclo de denudação Gondwana.

Conforme autores supracitados, as observações de campo aliadas com estudos de imagens de satélite sugerem que as melhores evidências das superfícies de erosão são encontradas nos *tepuis*¹ do Grupo Roraima. Neles, as superfícies aplainadas alcançam altitudes em torno de 2.900 metros a exemplo do Monte Roraima, e aproximadamente 2.500 metros na Serra do Sol onde estas, são

¹ Tepuis – Termo regional comumente utilizado para denominar relevos de áreas elevadas de topo plano com escarpas íngremes.

provavelmente as superfícies mais antigas remanescentes das paisagens primitivas desenvolvidas nos tempos do Gondwana.

Logo após sua fragmentação, no período Cretáceo, houve o desenvolvimento de uma paisagem Pós – Gondwana nas terras altas que foram sujeitas ao soerguimento, porém algumas superfícies aplainadas não alcançaram um desenvolvimento como nos ciclos anteriores do Gondwana:

Nas terras altas de Roraima, entretanto, alguns remanescentes desta superfície Cretácea podem ser observados, bordejando os níveis aplainados mais elevados (inselbergs do ciclo Gondwana), separados entre si por escarpas erosivas. Estes planos estão imediatamente acima do nível aplainado mais generalizado, e são comuns altitudes variando na faixa de 1.200 a 1.800 metros, ao longo da bacia do rio Cotingo, variação resultante da maior proximidade do Grabén e conseqüentemente, maior deslocamento tectônico durante reativações Cenozóicas (neotectônicas). [...] A individualidade das superfícies Gondwana e Pós – Gondwana no nordeste de Roraima é estabelecida pela separação por escarpas de erosão proeminentes, resultantes do rejuvenescimento da paisagem regional por soerguimento continental expressivo. (SCHAEFER; VALE JÚNIOR, 1997, p. 237 e 239).

Com relação a superfície de aplainamento Sul Americana caracterizado como pediplano de cimeira sendo o mais longo e notável ciclo, teve sua elaboração ao final do período Cretáceo, atingindo um ciclo de aplainamento alcançando seu clímax no Mioceno, sobre vasta extensões da América do Sul. Esta superfície, formou a base sobre a qual todo o desenvolvimento posterior da região dependeu, esculpindo e dissecando uma paisagem primitivamente plana, que se tornou gradativamente mais dissecada e movimentada (SCHAEFER; VALE JÚNIOR, 1997).

Segundo Schaefer e Vale Júnior (1997) com relação ao ciclo Velhas I, do Mioceno, o mesmo é separado por pequenas escarpas dos residuais do ciclo Sul Americano, e reduzem progressivamente em direção ao Grabén do Tacutu, até virtualmente coalescer com a topografia da formação Boa Vista, onde um segundo ciclo de erosão ocorre (Velhas II), em cotas próximas de 100 metros de altitude. Ainda segundo autores, esta segunda fase do ciclo (Velhas II) representa o chamado Pediplano Rio Branco – Rio Negro de Franco, Del' Arco e Rivetti (1975) caracterizado por fases semi – áridas.

Costa (2008) realizou a compartimentação do relevo do estado de Roraima fundamentado em estudos anteriores retratando em conformidade com as denominações de Franco, Del' Arco e Rivetti (1975) para unidades morfoestruturais.

Conforme Costa (2008) as unidades individualizadas foram interpretadas principalmente em função dos dados altitudinais, textura/estruturas, verificadas em imagens de satélite e geometria de relevo, baseados em mapas de declividade e sombreamento.

Nesse sentido, foram identificados por Costa (2008) três compartimentos de relevo de agradação (Planície Amazônica, Depressão Rio Branco – Rio Negro e Depressão de Boa Vista) e cinco compartimentos de relevo de aplainamento/dissecação que são: Planalto Sedimentar Roraima, Planalto do Interflúvio Amazonas – Orenoco, Planaltos Residuais de Roraima, Patamar Dissecado de Roraima e Pediplano Rio Branco – Rio Negro.

Utilizando técnicas fotointerpretativas baseado em imagens de sensoriamento remoto, Beserra Neta e Tavares Júnior (2008) descreveram a geomorfologia do estado de Roraima em três regiões geográficas (norte, central e sul). Para tal descrição, empregaram as denominações utilizadas de Franco, Del' Arco e Rivetti (1975) como designações a serem discutidas, afim de se evitar proliferação de termos.

Conforme Beserra Neta e Tavares Júnior (2008) a paisagem do estado de Roraima é constituída por diferentes cenários paisagísticos. Assim sendo, reflete a complexidade no arranjo tectônico das unidades geológicas e a história paleoclimática que levaram à formação de diferentes topografias em Roraima.

Empregando como método, a análise das propriedades texturais de relevo e drenagem, assim como, as análises visuais sobre imagens de sensores remotos, especialmente os do tipo radar, aliadas a imagens fotográficas adquiridas em sobrevoos, os autores definiram limites geográficos para a compartimentação geomorfológica considerada, que foi estabelecida de maneira informal.

Desta forma, ficou assim, estabelecida a compartimentação do relevo de Roraima, conforme Beserra Neta e Tavares Júnior (2008) adotando a nomenclatura das unidades morfoestruturais de relevo propostas por Franco, Del' Arco e Rivetti (1975) (Figura 2).

Figura 2 - Unidades Morfoestruturais de relevo das Regiões Geográficas, constituídas pelas porções Norte, Central e Sul do estado de Roraima conforme Beserra Neta e Tavares Júnior (2008).

	Unidades Morfoestruturais de Relevo
Norte de Roraima	Planalto Sedimentar Roraima
	Planalto Interflúvio Amazonas - Orenoco
	Superfícies Pediplanadas Intramontanas
	Planalto Dissecado Norte da Amazônia
	Pediplano Rio Branco – Rio Negro
	Relevos Residuais
Central de Roraima	Planaltos Residuais de Roraima
	Planalto Dissecado Norte da Amazônia
	Pediplano Rio Branco – Rio Negro
Sul de Roraima	Planaltos Residuais de Roraima
	Planalto Dissecado Norte da Amazônia
	Pediplano Rio Branco – Rio Negro

Fonte: Elaborado a partir Franco, Del Arco e Rivetti (1975) *apud* Beserra Neta e Tavares Júnior (2008).

Na região norte do estado de Roraima está localizada a serra do Tepequém que foi alvo de estudo realizado por Nascimento (2013) utilizando produtos de sensoriamento remoto e técnicas fotointerpretativas que resultaram compartimentação geomorfológica da mesma.

Desse modo, foi por meio dos métodos de fotointerpretação em imagens de sensoriamento remoto e manipulação do Modelo Digital de Elevação - MDE, que a interpretação do modelado e formas de relevo na serra do Tepequém foi viabilizado.

Assim sendo, foram identificadas formas de relevo diferenciadas no topo da serra, a saber: 1 – Escarpa de Recuo de Falha, morfologia esta, definida como resultante da ação dos processos atuantes nos litotipos da Formação Tepequém (meteorização e erosão). 2 – Encostas Íngremes, cuja morfologia é constituída por vertentes soerguidas, devido ao basculamento de blocos em planos de falhas que condicionaram o arranjo do relevo na serra. 3 – Morros Residuais Alinhados, que é composto por morros e colinas, estruturados em falhas normais com direção NE

(Nordeste) - SW (Sudoeste) 4 – Vales Encaixados, onde apresentam feições de relevo oriundas da incisão dos talvegues das drenagens, e posteriormente, da acumulação dos pedimentos e colúvios oriundos das encostas e morros residuais alinhados 4 – Planície Intermontana, cuja feição foi descrita pelo autor, porém, utilizando a nomenclatura dos estudos de Beserra Neta (2008).

Desta forma, esta área aplainada está diretamente ligada com o arranjo estrutural, constituindo uma superfície alongada, desenvolvida em um baixo morfoestrutural, com direção ENE (Leste – Nordeste) – WSW (Oeste – Sudoeste), variando para E (Leste) – W (Oeste) (NASCIMENTO, 2013).

Carvalho (2014) utilizou métodos sistêmicos para descrever a paisagem física do estado de Roraima. Deste modo, atribui ao cenário geomorfológico de Roraima uma descrição baseada na relevante interação entre os aspectos conceituais sobre sistemas e sua relação com a Geomorfologia, dando enfoque aos ambientes agradacionais e denudacionais, como critérios aplicados na caracterização fisiográfica da paisagem roraimense.

Conforme Carvalho (2014) as áreas descritas, estão inseridas dentro do domínio morfoclimático amazônico. Assim, para descrever este domínio, utilizou como fundamentos, interpretações geomorfológicas baseadas em técnicas de sensoriamento remoto, utilizando imagens Landsat 7 (produto Geocover, 2000) para ambientes agradacionais e o Modelo Digital de Elevação - MDE da Shuttle Radar Topography Mission – SRTM para denudacionais.

Segundo Carvalho (2014) em Roraima, em escala regional, a região dos processos denudacionais são apresentados com cerca de 135.000 km² (60% do Estado), seguidamente dos agradacionais com 90.000 km² (40%). Morfologicamente, os ambientes de agradação destacam-se por possuírem planícies fluviais bem desenvolvidas, cujo os principais rios formam pelo menos 17.500 km² de área úmida.

Neste contexto, também são proeminentes na paisagem, as formações de sistemas lacustres fluviais no qual formam ambientes periodicamente alagáveis, no lavrado (NE de Roraima) e campinaranas (centro-sul de Roraima) (CARVALHO, 2014).

Em detrimento a estes ambientes deposicionais, o estado de Roraima apresenta ambientes denudacionais (relevo acidentado, escarpado, formações tabulares e serranas) com morfologias típicas de forte controle estrutural, planícies fluviais pouco desenvolvidas (rios encaixados) que segundo Carvalho (2014) são formações modeladas por intemperismo químico e físico, com predominância de sistemas denudacionais em patamares superiores (superfícies de aplainamento) predominantemente ao norte do estado.

Logo, destaca-se três compartimentos de aplainamento modelados pela rede de drenagem do rio Branco. O primeiro compartimento abrange cotas acima de 800 metros situados em área de fronteira com a Venezuela, correspondendo ao sistema Parima-Pacaraima. O segundo compartimento, intermediário, apresenta cotas entre 200 a 800 metros, intercalado por morfologias regionais denudacionais e agradacionais (prevalecendo a primeira), sendo aplainadas principalmente pelos rios Uraricoera, Cotingo, Surumu e Tacutu no extremo NE do Estado. O terceiro compartimento apresenta predominância de feições agradacionais, o qual representa o nível de base regional de Roraima, e são controlados pelo sistema de drenagem do rio Branco e desenvolvem-se em direção geral NE-SW (CARVALHO, 2014).

Utilizando metodologia semelhante aos estudos supracitados, Rodrigues (2015) desenvolveu um estudo da paisagem que integra a porção centro-leste do estado de Roraima, compreendendo a Serra da Lua como seu objeto de estudo. Sua pesquisa resultou na elaboração do mapa geomorfológico por meio da análise de morfoestruturas com aplicação de técnicas de sensoriamento remoto e de campo.

Segundo Rodrigues, (2015) define a unidade geomorfológica que compreende a serra, como um relevo que está diretamente ligada a sua constituição morfoestrutural. Para tanto, esta feição caracteriza-se por ser um restberg estruturado com eixo na direção NE-SW e mergulho para NW, com extensão quilométrica. Tais características promovem uma morfologia com alto nível de dissecação, intercaladas com morros, colinas e vales encaixados, subordinados a zonas de cisalhamento transcorrentes com direção NE-SW.

Com relação a compartimentação do maciço Serra da Lua na porção centro – leste de Roraima conforme Rodrigues (2015) tem-se as seguintes unidades caracterizadas como modelados de dissecação: Patamar em Crista Estruturado

(PCRE) cuja definição refere-se a resíduos do processo de aplainamento no qual foi submetido à região ao longo do tempo geológico, destacando-se na paisagem em forma de serras alinhadas preferencialmente a NE-SW, com altitudes que variam entre 500 e 1000 metros.

Maciço Somital Convexa (MSC) que ocorre de forma pontual e isolada na região, e afloram pelas áreas de aplainamento com altitude que varia de 150 a 350 metros, apresentando topos convexos na forma de pontões e vertentes inclinadas entre 45° a 55° intensamente ravinadas (RODRIGUES, 2015).

Morros e colinas escalonados com vales abertos (MEVA) identificados como sendo morros de encostas suavizadas e relevo colinoso padronizado e as colinas apresentam topo convexo-côncavas com suave inclinação nas vertentes (15° a 45°), localmente rampeadas, com amplitude altimétrica entre 100 e 150m (RODRIGUES, 2015).

Serranias em vales encaixados (SVE) são definidas por exibir cotas altimétricas de 150 a 350 metros, representando um patamar elevado com topos convexos-côncavos, fortemente ondulado devido ao grau de dissecação e caracterizam-se por apresentar vales bem definidos e vertentes de bem acentuadas, aprofundados por sulcos e cabeceiras de drenagem (RODRIGUES, 2015).

Em contraponto, os modelados de acumulação foram identificados na região sendo caracterizados como 1 - Superfícies aplainadas (SAP) compreendidas como produto do processo de denudação das cotas altimétricas mais elevadas, formando extensas áreas planas preenchidas por sedimentos de origem colúvio-aluvionar e detritico-lateríticas e 2 - Superfícies Aluvionares definida pelo autor como Resultado de acumulação fluvial, essa unidade por margear os cursos hídricos está sujeito a inundações constantes (RODRIGUES, 2015).

Na região centro – nordeste de Roraima Nascimento (2016) realizou o mapeamento geomorfológico do gráben do Tacutu por meio da análise morfoestrutural e de técnicas fotointerpretativas a partir do método lógico sistemático.

Segundo Nascimento (2016) o modelado do relevo que compõe a região do gráben do Tacutu obedece diretamente com a morfoestrutura e os processos geomorfológicos atuantes.

Neste contexto, o autor identificou no modelado de dissecação os seguintes padrões: Morros e Colinas Dissecadas, Colinas Dissecadas Abertas, Maciço Convexo Estruturado, Maciço Residual Estruturado, Maciço Somital Convexo, Morros e Colinas Escalonados com Vales Abertos e Patamar em Crista Estruturada.

Quanto as superfícies de deposição, que refere-se ao modelado de acumulação, é descrito segundo autor em três unidades, sendo denominadas de Plano Erosivo, Superfície Aplainada e Plano Aluvial.

2.3. MORFOESTRUTURA E MORFOESCULTURA DE RELEVO

A Geomorfologia tem dentre os seus diversos conceitos, a gênese como principal fator no estudo das formas de relevo. Nesse sentido, a ciência geomorfológica toma como princípio teórico ao estudo do relevo, o emprego dos processos endógenos e exógenos que atuam no globo terrestre.

Diferentes estudiosos propuseram várias abordagens para o problema da classificação geomorfológica. No entanto, Guerassimov (1946) e Mescerjakov (1968) desenvolveram os conceitos de morfoestrutura e morfoescultura como elementos fundamentais para sua análise.

Guerassimov (1946) foi o responsável pela introdução do termo morfoestrutura, e propôs a subdivisão de todas as formas de relevo da terra em três categorias genéticas principais para análise geomorfológica: (1) elementos de geotextura, (2) morfoestruturas e (3) morfoesculturas. Mescerjakov (1968) apresenta a classificação do relevo terrestre, e utiliza para isso, os principais tipos de morfoestrutura e morfoescultura encontrados nos continentes, definindo por superfícies em quilômetros quadrados. Dentro desse contexto, todo relevo terrestre pertence a uma determinada estrutura que o sustenta e apresenta um aspecto escultural. Este por sua vez é decorrente da ação paleoclimática e atual que modelou essa estrutura.

Os conceitos empregados pelos autores citados anteriormente, mostram-se mais apropriados acerca da discussão e da classificação do relevo, os quais permitem relacionar a variedade de formas de relevo com os grupos genéticos mais importantes.

Nas concepções de Guerassimov (1946) as morfoestruturas são os elementos de ordem superior que constituem a morfologia de grandes áreas da superfície terrestre, estas por sua vez são condicionadas por forças tectônicas que modelam este esqueleto da paisagem.

Ainda conforme Guerassimov (1946), as morfoestruturas são formas de relevo particularmente grandes, resultado da interação contraditória de fatores endógenos e exógenos, em que o papel ativo dos fatores endógenos (movimentos tectônicos) é pré-dominante. Estão relacionadas às cadeias de montanhas, colinas, depressões na superfície dos continentes e fundo dos oceanos.

Para Mescerjakov (1968) as morfoestruturas refere-se aos elementos mais importantes de ordem superior do relevo da terra, condicionada por forças tectônicas ainda insuficientemente estudadas em relação com todos os outros fatores de formação do relevo.

Segundo Mescerjakov (1968), as morfoestruturas encontradas na superfície terrestre (Figura 3) ocorrem a partir dos movimentos tectônicos, e são pré-determinadas pela heterogeneidade de forças tectônicas em que o relevo terrestre reflete os movimentos morfogenéticos que modelam o relevo atual.

Figura 3 - Principais tipos de morfoescultura de continentes, segundo Mescerjakov (1968).

TIPOS DE MORFOESTRUTURA	Superfície em Milhares de Km ²	Porcentagem %
I. Regiões de Planície Sedimentar Incluindo:	85.059,8	64,0
A – Peneplano e Planaltos Erosivos de Escudos Antigos....	21.994, 1	16,6
B - Planícies e planaltos de antigas plataformas de bacias Sedimentar	41 2228	31,0
C - Planícies, regiões baixas, colinas de plataformas jovens.....	7.471,4	5,6
D – Cadeia e Planaltos de Erosão no Interior das Plataformas Jovens.....	341,3	0,3
E – Baixas Regiões Marginais.....	11.453,4	8,6
F – Planaltos Vulcânicos.....	2.576,8	1,9
II. Regiões Montanhosas (Orogênicas)..... Incluindo:	47.771,6	36,0
G – Montanhas e Altos Planaltos de Regiões Dobráveis Pré – Cambrianas.....	4.403,7	3,3
H - Montanhas e Altos Planaltos de Regiões Dobráveis Paleozóicas.....	7.673,2	5,8
I - Montanhas e Altos Planaltos de Regiões Dobráveis Mesozóicas.....	7.888,6	6,0
J - Montanhas e Altos Planaltos de Regiões Dobráveis Cenozóicas.....	13.388,8	10,1
K – Montanhas Vulcânicas.....	1.632,5	1,2
L - Altos planaltos vulcânicos e planaltos.....	2.788,3	2,1
M – Montanhas Intracontinentais.....	5.867,8	4,4
N – Depressões Intramontanas, Planaltos.....	4.128,7	3,1
Total.....	132.831,4	100,0

Fonte: Mescerjakov (1968).

No que diz respeito a morfoescultura, Mescerjakov (1968) relata que as formas morfoesculturais são geralmente de dimensões relativamente pequenas. No entanto, a análise de sua distribuição na superfície terrestre (Figura 4) mostra que existem grandes áreas que diferem quanto ao tipo de morfoescultura. Os mais importantes entre eles são as zonas morfoesculturais, que são subdivididos em províncias, regiões. Estas por sua vez, distinguem-se dependendo das formas de relevo predominantes, independentemente da sua gênese e sua idade.

Contudo, de acordo com Meserjakov (1968) os contornos das províncias morfoesculturais das regiões, são muitas vezes, distintas claramente nos mapas de solos e geobotânicos.

Figura 4 - Principais tipos de morfoescultura de continentes, segundo Meserjakov (1968).

TIPOS DE MORFOESCULTURA	Superfície em Milhares de Km ²	Porcentagem %
III. Cryogênia.....	1.278,3	1,0
IV. Glacial, total..... Incluindo:	25.488,6	10,1
A – Glaciações Continentais.....	14.942,5	11,2
B – Glaciações de Montanha.....	10.546,1	7,9
V. Fluvial, total..... Incluindo:	75.500,0	56,6
A – Zona de Permafrost.....	7.332,8	5,6
B – Zona Moderadamente úmida.....	11.091,4	8,4
C – Regiões Subtropicais úmidas.....	7.742,8	5,7
D – Regiões Tropicais e Subtropicais secas.....	16.742,9	12,7
E – Regiões Tropicais com humidade Variável.....	20.359,9	15,4
F – Regiões Tropicais Úmidas.....	12.230,2	9,2
VI. Árido.....	30.564,5	23,0
Total.....	132.831,4	100,0

Fonte: Meserjakov (1968).

Sob o ponto de vista geomorfológico, o entendimento das morfoestruturas e morfoescultura só foram estabelecidas a partir das concepções de Penck (1953) que fundamentou a análise morfológica pelo antagonismo dos processos endogenéticos (atividades tectogenéticas) e exogenéticos (mecanismos morfoclimáticos).

Em estudos relacionados à dinâmica da paisagem, bem como aos processos de formação do relevo, que tratam especificadamente da geomorfologia, dedicam-se essencialmente no entendimento dos processos de origem endógena e exógena.

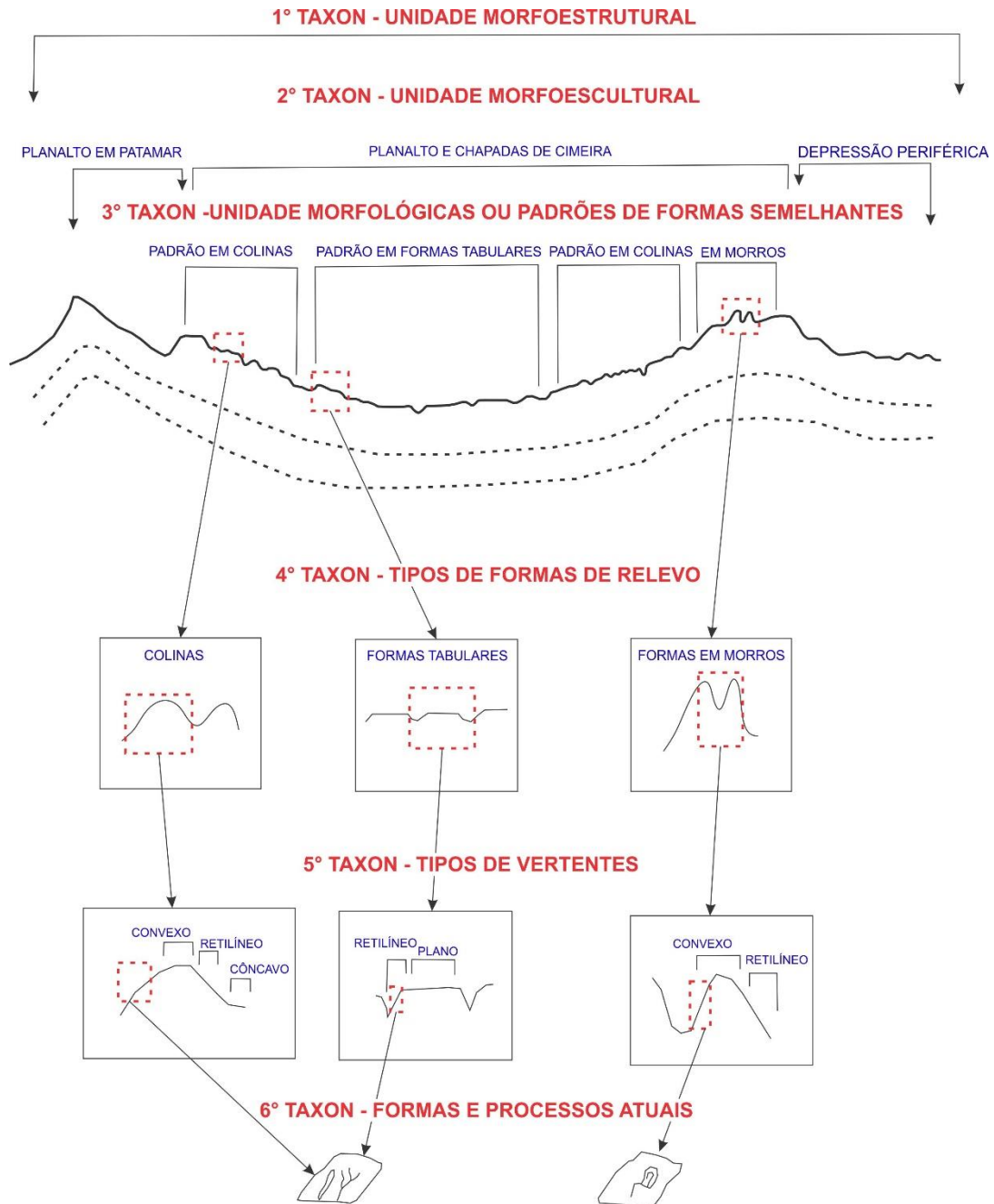
Ainda neste contexto, Mattos et al. (1982) e Araújo et al. (2003), definem morfoestruturas como sendo estruturas presumidas com feição topográfica que coincide com ou é uma expressão de estrutura geológica formada diretamente por movimentos tectônicos passivos, produzidas pela interação de forças internas e externas da crosta terrestre.

Fundamentado nas concepções de Penck (1953), Guerassimov (1946) e Mescerjakov (1968) e na metodologia desenvolvida pelo PROJETO RADAMBRASIL (1975), Ross (1992) define a morfoestrutura e morfoescultura como situações estáticas e são produtos da ação dinâmica dos processos endógenos e exógenos.

A morfoestrutura que pelas suas características estruturais define determinados padrões de formas grandes do relevo. Em contraponto, segundo o autor, o entendimento sobre morfoescultura, não deve ser confundida com a de morfoclimática, pois enquanto a primeira é um produto da ação climática sobre uma determinada estrutura, a segunda é definida por processos morfogenéticos comandados por um determinado tipo climático. Desta forma, segundo Ross (1992) pode-se definir que a morfoescultura é fruto de ações climáticas subsequentes e a morfoclimática é o tipo de agente climático atuante em uma determinada época.

Ross (1992) propôs uma classificação em seis níveis taxonômicos, com base na morfologia e na gênese, partindo-se da unidade morfoestrutural como táxon maior. Nesse sentido, utilizou como exemplo a morfoestrutura da bacia sedimentar do Paraná, onde pode-se encontrar nela várias unidades morfoestruturais. Tal classificação está detalhada no esquema a seguir (Figura 5).

Figura 5 - Esquema dos 6 níveis taxonômicos proposto por Ross (1992).



Fonte: Ross (1992).

Com relação à cartografia de estruturas e aspectos esculturais Demek *et al.* (2007) define que o mapeamento e taxonomia das morfoestruturas, bem como de morfoesculturas, possuem importância teórica e explicativa para as relações interativas entre a litosfera e o relevo. Portanto, é nesse sentido e tratando desta maneira que os estudos geomorfológicos mostram importância no conhecimento dos diferentes tipos de terrenos existentes na superfície terrestre.

3. OBJETIVOS

3.1 GERAL

Realizar a análise da compartimentação geomorfológica do município de Alto Alegre - RR, a partir de dados de sensoriamento remoto e de campo.

3.2 ESPECÍFICOS

- Identificar as morfoestruturas de relevo da região a partir das propriedades dos elementos texturais de drenagem e relevo;

- Identificar as morfoesculturas de relevo a partir da descrição das feições geomorfológicas fotointerpretadas e identificadas em campo;

- Mapear e classificar os compartimentos geomorfológicos quanto aos aspectos físicos/naturais;

4. MATERIAIS E MÉTODOS

4.1. LOCALIZAÇÃO E ACESSO

A área de estudo localiza-se no interior do quadrante limitado pelos paralelos 02° 54' N e 03° 3' N e Meridianos 61° 7' W e 61° 28' W (Figura 6), na porção centro-oeste do estado de Roraima na mesorregião Norte, microrregião Boa Vista. O acesso a área de estudo é facilitado por meio de via terrestre através da rodovia estadual RR-205 (Pavimentada) situada ao leste do município.

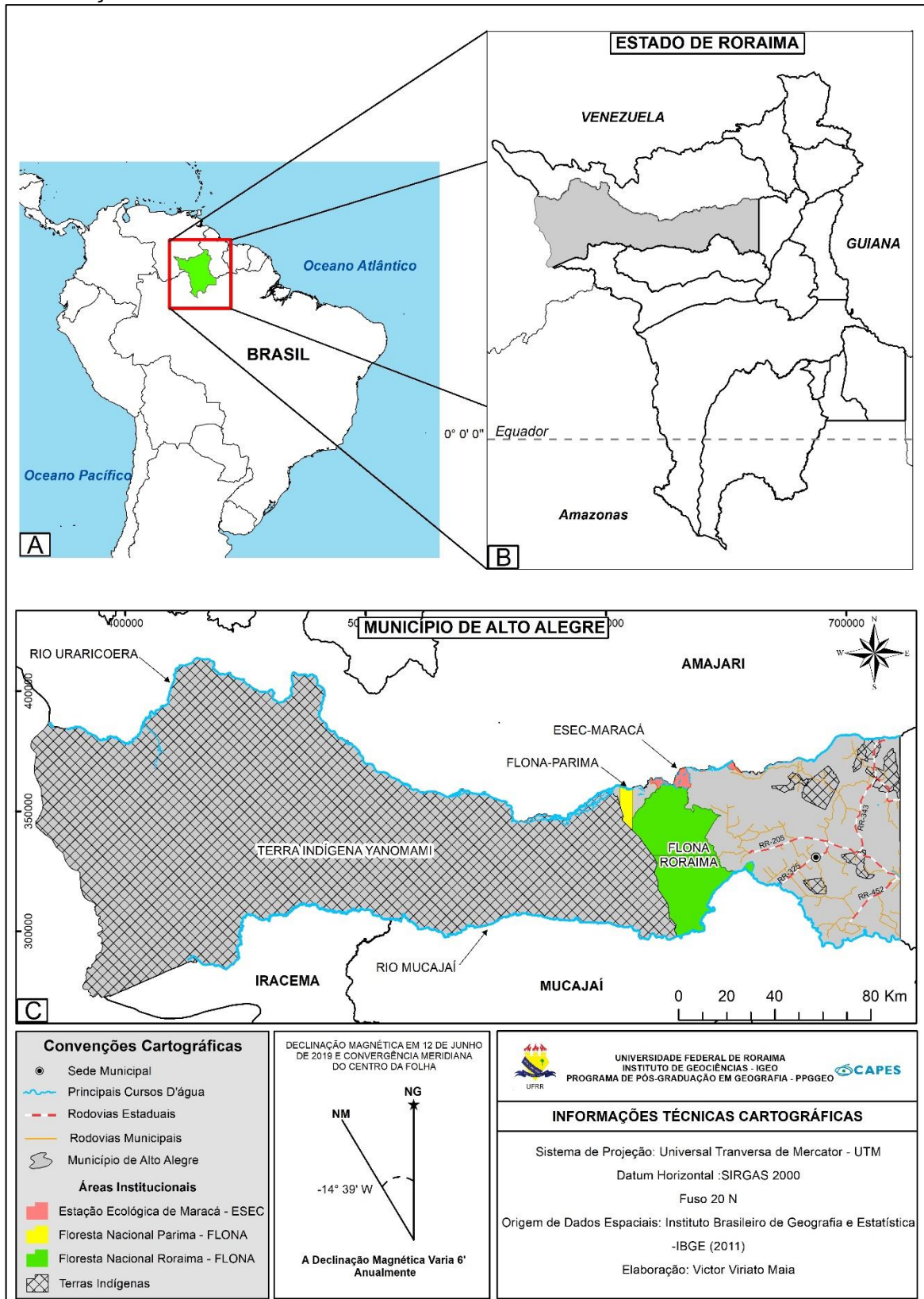
As distâncias rodoviárias de Alto Alegre às sedes municipais mais próximas são: Amajari 243 km, Mucajaí 141 km, Iracema 181 km e Boa Vista 89 km este último com acesso pela RR-205 (SEPLAN, 2012).

O município de Alto Alegre possui área territorial de 25.454,297 km² (IBGE, 2019), e corresponde a 11,59% do território de Roraima. Limita-se ao norte com o município de Amajari, ao sul com Mucajaí, a leste com Boa Vista, a sudoeste com Iracema a oeste com a República Bolivariana da Venezuela.

Desse total, 19.485,0758 km² são terras indígenas distribuídas por todo o município (Anta, Barata/Livramento, Boqueirão, Mangueira, Pium, Raimundão, Sucuba, Truaru e Yanomami) representando uma porcentagem de 76,55% do território de Alto Alegre.

No que se refere as Unidades de Conservação a área de estudo possui 1.597,58 km² a saber: Estação Ecológica de Maracá (ESEC), Floresta Nacional Parima (FLONA) e Floresta Nacional Roraima (FLONA) o que representam um total 6,28% do município.

Figure 6 - (A) Localização do estado de Roraima no contexto da América do Sul, (B) Situação geográfica do Município de Alto Alegre no estado de Roraima, (C) Município de Alto Alegre com destaque para as principais drenagens e Unidades de Conservação.



Elaboração: Victor Viriato Maia.

4.2 ASPECTOS FISIAGRÁFICOS DA PAISAGEM

4.2.1. Geologia

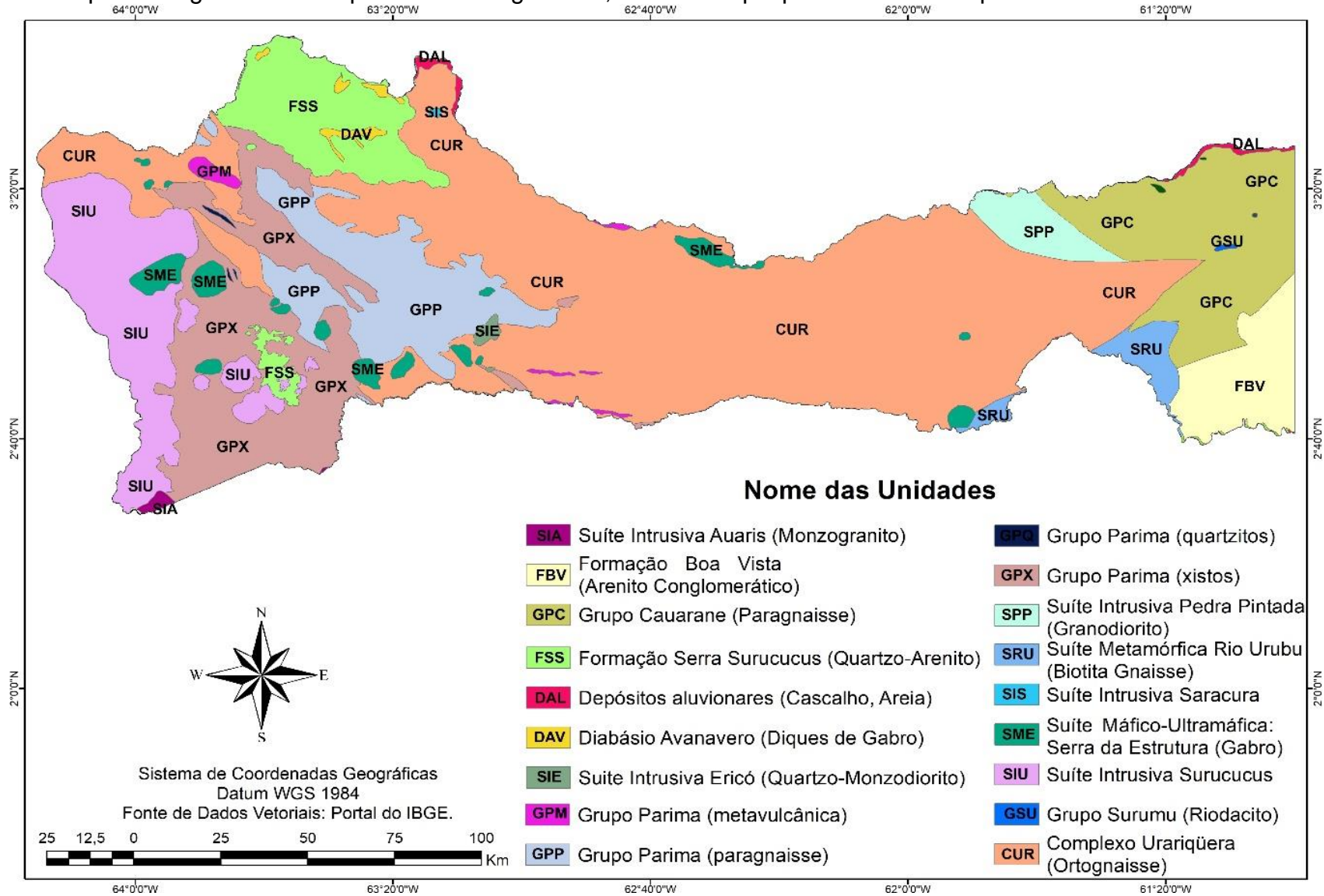
A porção centro-oeste do estado de Roraima onde situa-se o município de Alto Alegre apresenta características litológicas diferenciadas. A geologia aqui apresentada baseia-se de acordo com a carta geológica do Brasil ao milionésimo, Folhas NB.20 Roraima e NA.20 Boa Vista) (CPRM, 2004).

Em sua totalidade expõe, como mais expressivos, rochas ortognáissicas do Complexo Uraricoera situadas na porção central do município, representando 43,9% da área total, seguido da unidade Grupo Parima (Xistos) representando 11,5%, centradas na parte W de Alto Alegre.

Na porção E evidencia-se um conjunto de rochas supracrustais do Grupo Cauarane representando 9,3%. Em contraponto, no extremo W são encontradas litologias da Suíte Intrusiva Surucucus representando 7,9% seguidamente do Grupo Parima (Paragnaisse) representando 7,7%. Na porção NW do município evidencia-se rochas da formação Serra Surucucus apresentando uma porcentagem de 5,6%.

A porção E do município apresenta as unidades litológicas menos representativas a exemplo da, Formação Boa Vista representando 3,9%, bem como 1,8% da Suíte Intrusiva Pedra Pintada e 1,4% da Suíte Metamórfica Rio Urubu. Outros 7% representam as unidades de menor proporção na área total (CPRM, 2004) (Figura 7).

Figura 7 - Mapa Geológico do município de Alto Alegre - RR, com destaque para as unidades presentes.



Fonte: Elaborado a partir de CPRM (2004).

4.2.2. Geomorfologia

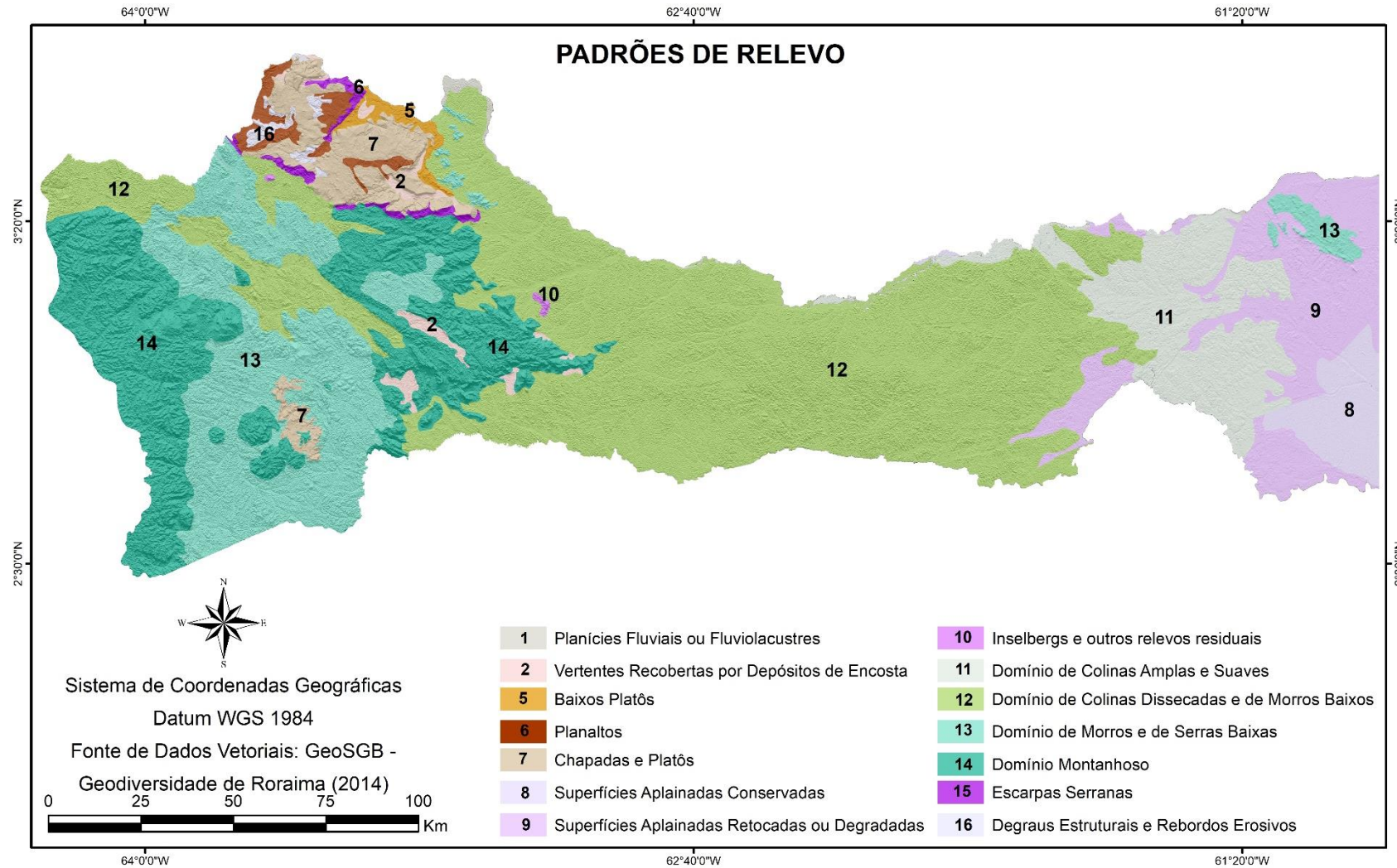
O Município de Alto Alegre no contexto geomorfológico mais atual, é apresentado segundo Ladeira e Dantas (2014) da CPRM como sendo resultado de ciclos erosivos que atuaram nessa parte da Amazônia brasileira.

De modo geral, segundo Ladeira e Dantas (2014) os padrões de relevo mais destacados são:

- ✓ Superfícies Aplainadas Retocadas ou Degradadas, que são promovidas pelo arrasamento geral dos terrenos e posterior retomada erosiva proporcionada pela incisão suave de uma rede de drenagem incipiente;
- ✓ Domínio de Colinas Amplas e Suaves, que apresentam vertentes convexas e topos amplos, de morfologia tabular ou alongada;
- ✓ Domínio de Colinas Dissecadas e de Morros Baixos, que apresentam vertentes convexo-côncavas e topos arredondados ou aguçados e possuem sistema de drenagem principal com deposição de planícies aluviais restritas ou em vales fechados;
- ✓ Domínio de Morros e de Serras Baixas, que apresentam processos de morfogênese (formação de solos pouco espessos em terrenos declivosos, em geral, com moderada a alta suscetibilidade à erosão);
- ✓ Domínio Montanhoso, que apresentam vertentes predominantemente retilíneas a côncavas, escarpadas e topos de cristas alinhadas;
- ✓ Chapadas e Platôs que apresentam Superfícies tabulares alçadas, ou relevos soerguidos, planos ou aplainados, não ou incipientemente pouco dissecados. Os rebordos dessas superfícies, posicionados em cotas elevadas, são delimitados, em geral, por vertentes íngremes a escarpadas

Os padrões de relevo podem ser melhor detalhados no mapa a seguir (Figura 8).

Figure 8 - Padrões de Relevo para o município de Alto Alegre, segundo Ladeira e Dantas (2014) no estudo para a Geodiversidade do estado de Roraima.



Elaboração: Victor Viriato Maia.

4.2.3. Solos

O município de Alto Alegre apresenta uma ampla diversidade pedológica com características diferenciadas. IBGE (2005) identificou os solos do município (Figura 9) aliadas a sua distribuição geográfica, sendo assim:

- ✓ Latossolo Vermelho – Amarelo distróficos – Solo mais predominante do município, estendendo-se por toda parte central e adentra em algumas áreas a NW e representa 35,0% do território de Alto Alegre. São solos com textura argilosa e geralmente ocorrem em relevo plano a suavemente ondulado;

- ✓ Argissolo Vermelho – Amarelo Distrófico – Estende-se nos extremos E e W da área de estudo e representa 30,2% do município. São solos com textura média a argilosa e geralmente ocorrem em relevo forte a suavemente ondulado;

- ✓ Neossolo Litólico Distrófico - Este solo predomina nas porções W e central da área de estudo e representa 12,3% do município. São solos com textura média e indiscriminada e geralmente ocorrem em relevo forte a suavemente ondulado;

- ✓ Latossolo Amarelo Distrófico - É predominante na porção E da área de estudo e representa 6,9% do município. São solos com textura média e argilosa e geralmente ocorrem em relevo plano a suavemente ondulado;

- ✓ Argissolo Amarelo Distrófico - Situa-se em algumas áreas das porções E e W da área de estudo e representa 8,1% do município. São solos com textura arenosa e argilosa e geralmente ocorrem em relevo plano, suavemente e fortemente ondulado;

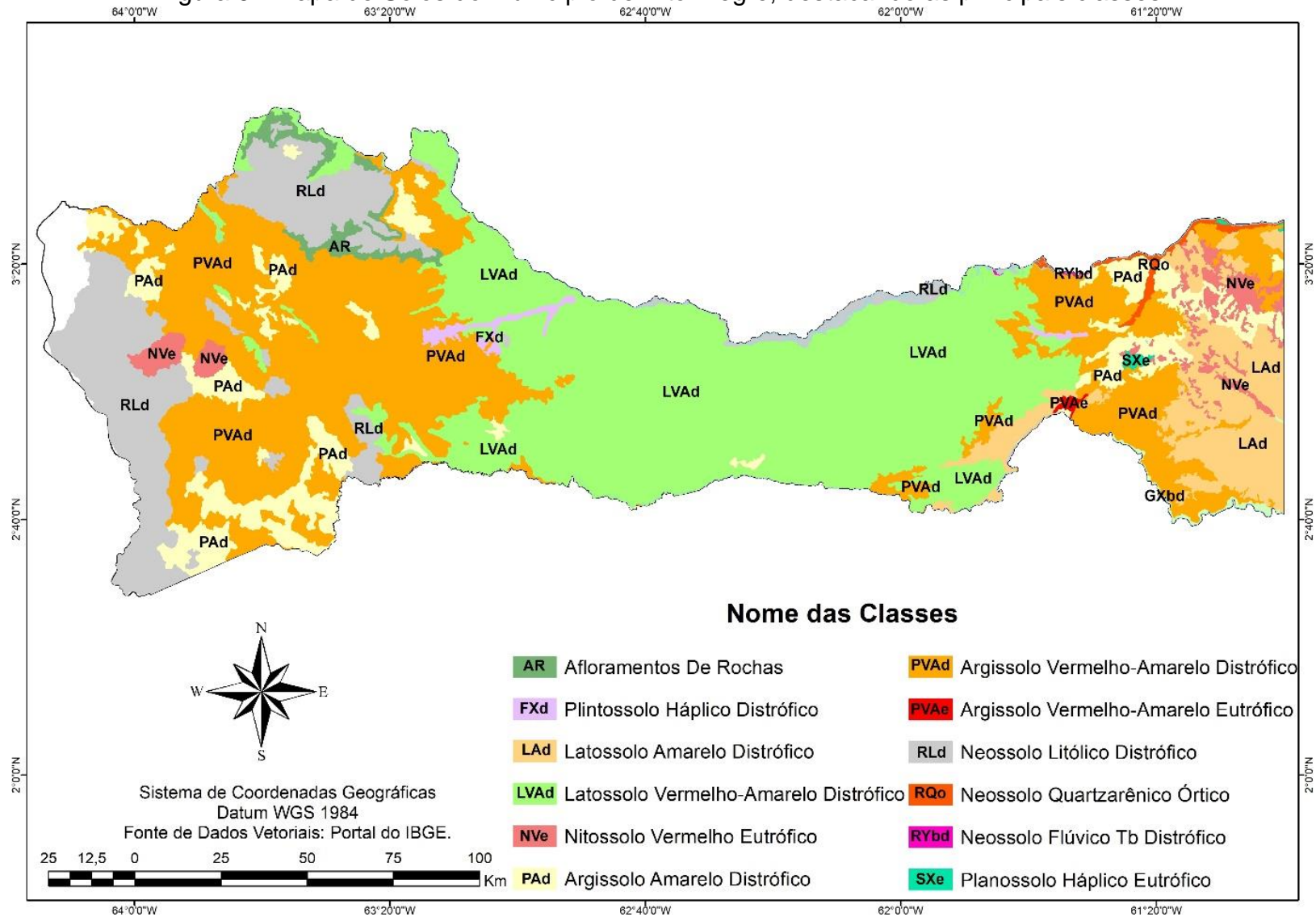
- ✓ Nitossolo Vermelho Eutrófico (2,3%) – É predominante na porção E da área de estudo e representa 2,3% do município. São solos com textura média a argilosa e geralmente ocorrem em relevo suavemente ondulado e montanhoso;

- ✓ Plintossolo Háptico Distrófico – Este solo ocupa as áreas da porção central da área de estudo e representa 0,6% do município. São solos com textura argilosa e geralmente ocorrem em relevo plano;

- ✓ Neossolo Quartzarênico Órtico - É dominante na porção E da área de estudo e representa 0,4% do município. São solos com textura arenosa e geralmente ocorrem em relevo plano;

- ✓ Argissolo Vermelho– Amarelo Eutrófico – Predomina-se em uma pequena parte da porção E da área de estudo e representa 0,1% do município. São solos com textura média a argilosa e geralmente ocorrem em relevo suavemente ondulado;

Figura 9 - Mapa de Solos do município de Alto Alegre, destacando as principais classes.



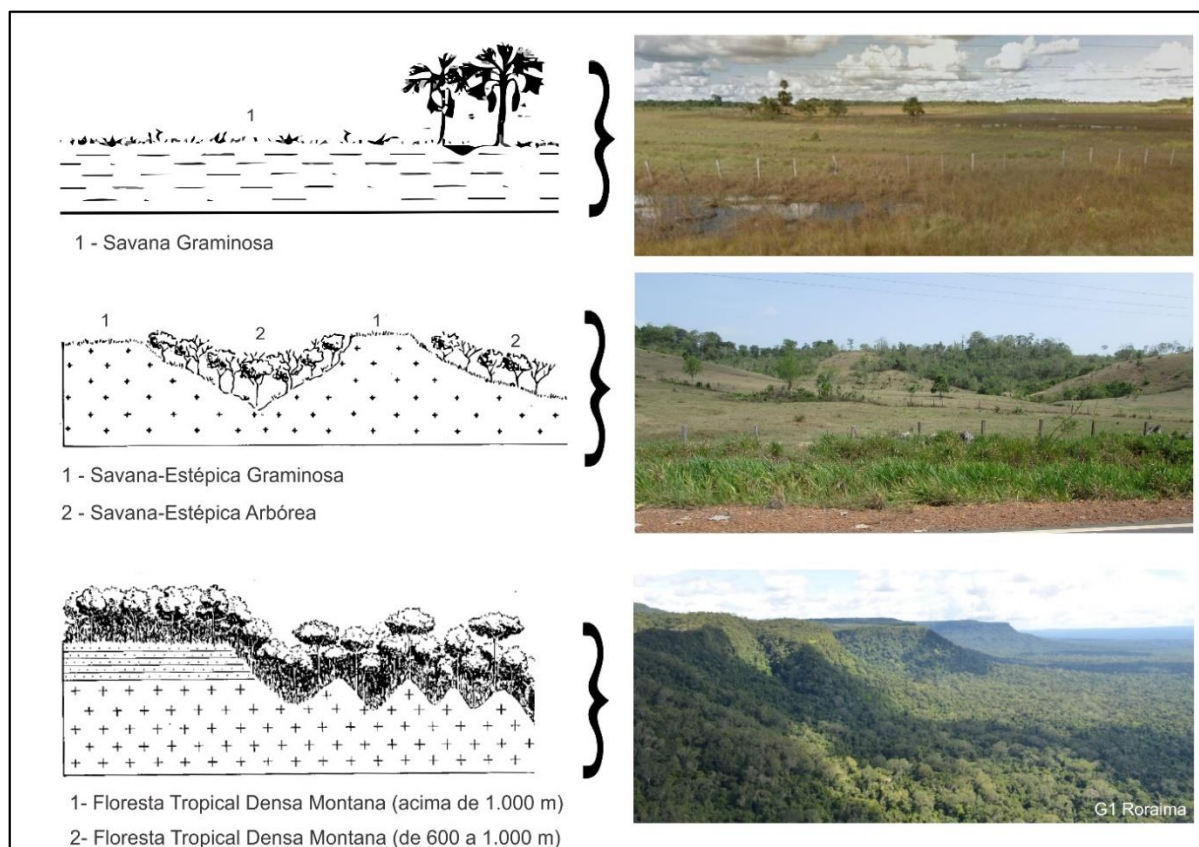
Fonte: IBGE (2005).

4.2.4. Vegetação

Na área de estudo predomina-se uma área de transição entre a floresta Ombrófila aberta e a savana, denominada regionalmente como “lavrado”. Segundo Guerra (1957) os campos da porção central de Roraima apresentam uma série de aspectos que os distinguem de outras áreas similares, atribuindo-lhes características regionais próprias.

De acordo com Veloso *et. al.* (1975) a área de estudo caracteriza-se por apresentar uma vegetação de Savana Graminosa correspondendo a áreas tipicamente campestres com tapete gramíneo alto e denso e inúmeras depressões circulares bordejadas por vegetação Hidrófita e algumas lenhosas baixas associadas com palmeiras de buriti (*Mauritia Flexuosa*). Apresenta em sua parte mais oeste uma região de Floresta Tropical Densa ocorrendo em geral em terrenos dissecados, ocupando vales e encostas suaves. Apresentando porte alto e uma fisionomia relativamente uniforme (Figura 10).

Figura 10 - Vegetação predominante no município de Alto Alegre, a partir de Veloso *et. al.* (1975).



Fonte: Elaborado a partir de Veloso *et. al.* (1975).

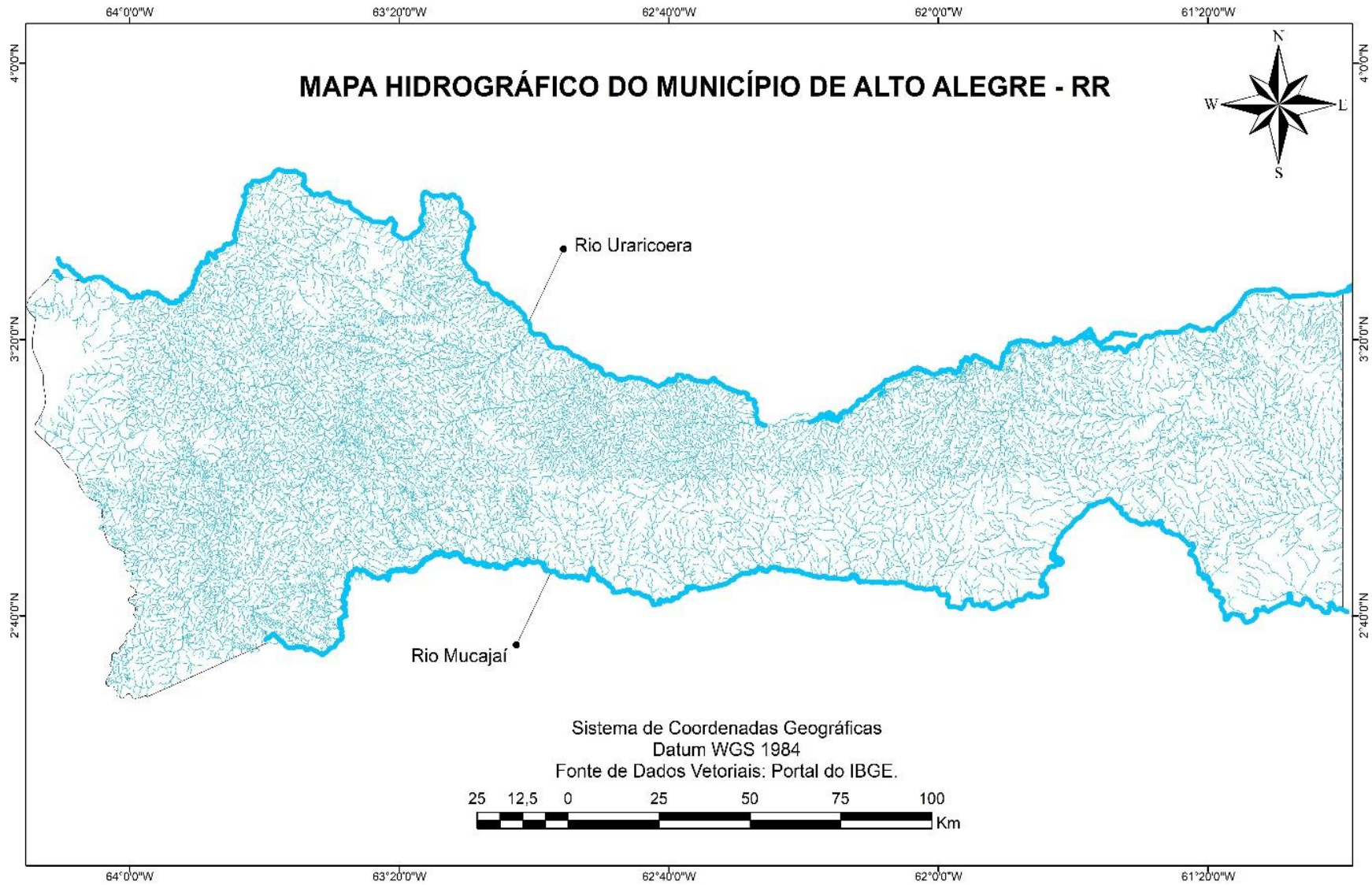
4.2.5. Hidrografia

A drenagem observada na área de estudo regula-se por diversos padrões de drenagens que seguem preferencialmente as falhas, fraturas e zonas de cisalhamento existentes. As mesmas foram obtidas detalhadamente por meio da digitalização de cartas planialtimétricas com escalas de 1:50.000 e 1:100.000 e imagens de satélites (que já foram citadas no tópico Materiais e Métodos).

Duas grandes bacias hidrográficas oferecem destaque na área de estudo. A bacia hidrográfica do rio Mucajaí que abrange as áreas da porção sul e a bacia hidrográfica do rio Uraricoera situada na parte norte do município de Alto Alegre, além de outros rios secundários, como: Rio Au-Au, Rio Axibi, Rio Cauamé, Rio Canumum, Rio Parima, Rio Melo Nunes, Rio Mariloca ou Bicho Podre e Rio Poteba.

Inúmeros são os pequenos cursos hídricos (Igarapés) que contribuem para a formação das citadas bacias hidrográficas, estando os mesmos regulados ao regime pluviométrico da região, a saber: Água Boa, do Eral, Samauma, Pascoal, do Biju, Mucajé, Grande, do Ingá, Pua-Andira, Jadica, do Arame, da Cigarra, Saúva, da Cana, Ladu, Tucuiquine, Xamatau ou Anta Doente, Mereguari, Lurua, Capivara, Raricatau, Butua-Cambu, Budu-u ou Mel de Abelha, Tabiarri, Baixo Mubu, da Paca, Surucucu, Inaja, Comassati e Linepename (Figura 11).

Figura 11 - Mapa Hidrográfico detalhado do Município de Alto Alegre, com destaque para as principais drenagens.



Fonte: Elaborado a partir de IBGE (2011).

4.2.6. Clima

No município de Alto Alegre predomina-se o clima tropical quente semiúmido, com 5 a 6 meses secos (período de estiagem) de outubro a março e na Região Florestal predomina o tropical quente e úmido, com 5 a 6 meses úmido (inverno - época de chuva) de abril a setembro.

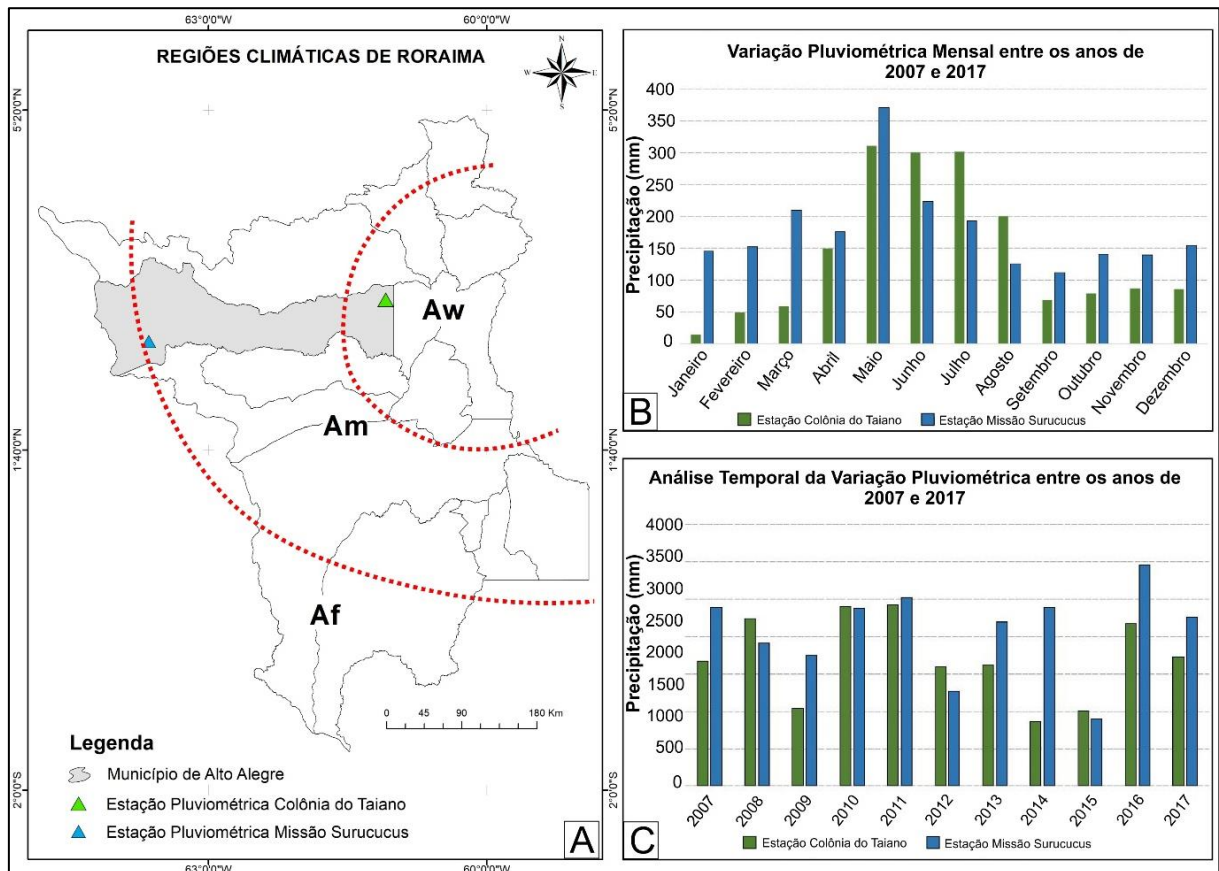
A média de temperatura anual na região é de 27,5°C e com relação às precipitações pluviométricas, o município apresenta uma distribuição irregular ao longo de todo o ano, a precipitação média situa-se entre 1.750 a 2.000 mm (CORRÊA; PERES; SOUZA, 1975).

O Município de Alto Alegre apresenta segundo a classificação de KOPPEN um clima Aw, Am e Af em toda sua extensão. Desta forma, caracteriza-se por uma estação seca bem pronunciada e por um elevado índice xerotérmico em sua porção leste do tipo Aw, em contrapartida Alto Alegre encontra-se em um corredor florestal que sofre influência das savanas, da floresta úmida e dos altos relevos adjacentes na sua parte central representado pelo tipo Am e possui uma estação seca definida, porém, como menos rigor que o tipo Aw (BARSOBA, 1997).

Alto Alegre também possui um elevado índice de precipitação anual que ultrapassam os 2.000 mm/ano em sua porção oeste, e segundo (Barbosa, 1997) é representado pelo tipo climático Af.

A variação Pluviométrica mensal e anual utilizada na figura abaixo foi calculada baseada em uma escala temporal de dez anos, uma vez que, os dados disponibilizados para uma contagem de 15 anos ou mais estavam indisponíveis ou não foram calculados pelas estações (Figura 12).

Figura 12 - Regiões Climáticas de Roraima (A), com destaque para o município de Alto Alegre/RR e sua variação pluviométrica mensal (B) e anual. (C).



Fonte: ANA (2018); Barbosa (1997).

4.3. MATERIAIS UTILIZADOS

4.3.1. Documental Bibliográfico e Sensores Remotos

Esta pesquisa utilizou materiais bibliográficos e diferentes ferramentas que auxiliaram as discussões e nos procedimentos de trabalhos prático de campo e laboratório.

Num primeiro momento, o levantamento bibliográfico, constou de literaturas específicas de cunho geográfico/geomorfológico e geológico, que serviram como subsídio nas etapas de campo e no entendimento da dinâmica de paisagens que compõem o cenário regional e local da área de estudo.

Os materiais referentes a tecnologia espacial utilizados na pesquisa (Figura 13), consistiram de um conjunto de dados de imagens de sensoriamento remoto de

média resolução do sensor *Operational Land Imager* (OLI), a bordo do satélite *Landsat 8*, de resolução espacial de 30x30 metros, na composição colorida R(6), G(5), B(4) e banda 8 (Pancromática) de 15x15 metros, correspondendo a órbita/ponto 232/58, 233/58, 1/58 e 1/57 disponibilizadas por meio do banco de dados no site da *United States Geological Survey* (USGS), bem como dados de altimetria da missão *Shuttle Radar Topography Mission* (SRTM) com resolução espacial de 30x30 metros, também fornecido pela USGS, disponível em <http://earthexplorer.usgs.gov/>.

Figura 13 - Dados das imagens digitais de sensores remotos utilizados.

Dados Rasters	Sensor	Bandas	Resolução Espacial	Referência
LANDSAT 8 (4 cenas)	<i>Operational Land Imager</i> (OLI)	6R5G4B e 8 (Pancromática)	30X30 e 15x15 Metros	http://earthexplorer.usgs.gov/
Shuttle Radar Topography Mission-SRTM (8 Cenas)		C - X	30X30 Metros (1 arco de segundo)	

Elaboração: Victor Viriato Maia.

4.3.2 Aplicativos Computacionais

Os procedimentos de análises, bem com o tratamento das imagens de sensores remotos e criação do banco de dados foram efetuados em trabalhos práticos no Laboratório de Informática do Programa de Pós-graduação em Geografia (PPGGEO-UFRR) por meio do uso dos softwares a seguir;

- ✓ Plataforma ArcGis para Desktop, versão 10.3 (ArcMap e ArcScene)
- ✓ Environment for Visualising Images – Envi, Versão 5.0;
- ✓ Sistema de Processamento de Informações Georreferenciadas (SPRING) versão. 5.2.7 (aplicativo gratuito).

4.4 PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS

4.4.1 Processamento Digital em Imagens Landsat 8 e Shuttle Radar Topography Mission – SRTM

Os processos metodológicos utilizados para o processamento das imagens de satélite *Landsat 8*, consistiram na aplicação de técnicas de geoprocessamento utilizando o aplicativo SPRING para obtenção da imagem de reflectância. Conforme Gurtler *et. al* (2005), os valores de reflectância de “alvos” da superfície terrestre é um parâmetro intrínseco dos objetos sensoriados.

Em muitas situações, os valores de reflectância deve ser utilizada em lugar dos valores de “níveis de cinza” normalmente encontrados nas imagens de satélite. É importante ressaltar que a reflectância é uma propriedade física proveniente da interação da energia com a constituição física dos objetos situados sobre a superfície terrestre captadas pelo sensor.

No pré-processamento a imagem passou por um rigoroso processo de tratamento que depende da correta aplicação de operações de processamento destinadas a atenuar os efeitos da interferência atmosférica. Segundo Gurtler *et al.* (2005) utilizar uma planilha eletrônica e automatizar esse procedimento tem como vantagem, agilizar o processo e a redução de erros durante os cálculos.

O método inicia-se com a ativação e criação do projeto no SPRING, seguido da importação das bandas a serem utilizadas, neste caso da banda 02 (0,450 – 0,51 0.51 μm) a banda 07 (2,11 – 2,29 μm).

Logo após a importação, por meio da barra de ferramentas imagem > contraste > executar, foram salvos os histogramas das bandas correspondentes e inseridas de acordo com a formatação da planilha.

A metodologia empregada para a correção atmosférica consistiu na subtração de objeto escuro ou DOS (*Dark Object Subtraction*), proposto por Chávez (1988) por meio da planilha eletrônica elaborada por Gurtler *et al.* (2005) onde: a) determina-se a frequência dos valores digitais, b) determina-se a frequência acumulada dos valores digitais e c) Calcula-se o crescimento relativo (C%) da

frequência de um Número Digital (ND) com o ND seguinte. Para isso, utiliza-se a seguinte equação:

$$C\% = 100 \times (f_{i+1} - f_i) / f_i$$

f_i é a frequência do ND_i ; f_{i+1} é a frequência do ND_{i+1} ; i refere-se aos valores de níveis digitais possíveis, os quais, para os sensores OLI podem variar entre 0 e 255.

Esse método de atenuação da interferência dos constituintes atmosféricos utiliza informações provenientes da própria imagem como, sensor, data de imageamento, ângulo de elevação solar, etc., fazendo-se portanto, de uma técnica simples para corrigir o espalhamento atmosférico onde a interferência atmosférica é estimada diretamente a partir dos números digitais (ND) da imagem, sendo ignorada a absorção atmosférica.

As imagens de reflectância foram geradas a partir de algoritmos estabelecidos na Linguagem Espacial para Geoprocessamento Algébrico - LEGAL do aplicativo SPRING. Os dados de radiância e do ângulo de elevação solar foram obtidos no arquivo metadados que contém nas imagens. Assim, para gerar o raster de reflectância foi utilizada a seguinte equação:

$$RAD = L_{min} + (L_{max} - L_{min}) \cdot ND / 255$$

No qual, RAD é a radiância espectral ($m W cm^{-2} sr^{-1} \mu m^{-1}$); L_{min} é a radiância espectral correspondente ao ND mínimo; L_{max} é a radiância espectral correspondente ao ND máximo; e ND é o Número digital do pixel analisado.

Após estes parâmetros, os valores de radiância foram utilizados para calcular as reflectâncias, onde:

$$P = \pi L d^2 / E_{sol} \cdot \cos \theta$$

P é a reflectância aparente; L é a radiância espectral no detector ($m W cm^{-2} sr^{-1} \mu m^{-1}$); d é a distância Terra-Sol em unidades astronômicas; E_{sol} é a irradiação solar média no topo da atmosfera ($m W cm^{-2} \mu m^{-1}$); e θ é o ângulo solar zenital em graus.

Visando obter maior qualidade visual nas imagens, foram utilizadas operações de realce consistindo na função linear para ampliação do contraste, bem como a fusão, via técnica *Pan sharpening* das imagens do *Landsat 8/OLI* no software ENVI, referentes as bandas espectrais de 30 m de resolução espacial, na composição colorida 6R5G4B com a banda 8 (Pancromática) de 15 m de resolução espacial.

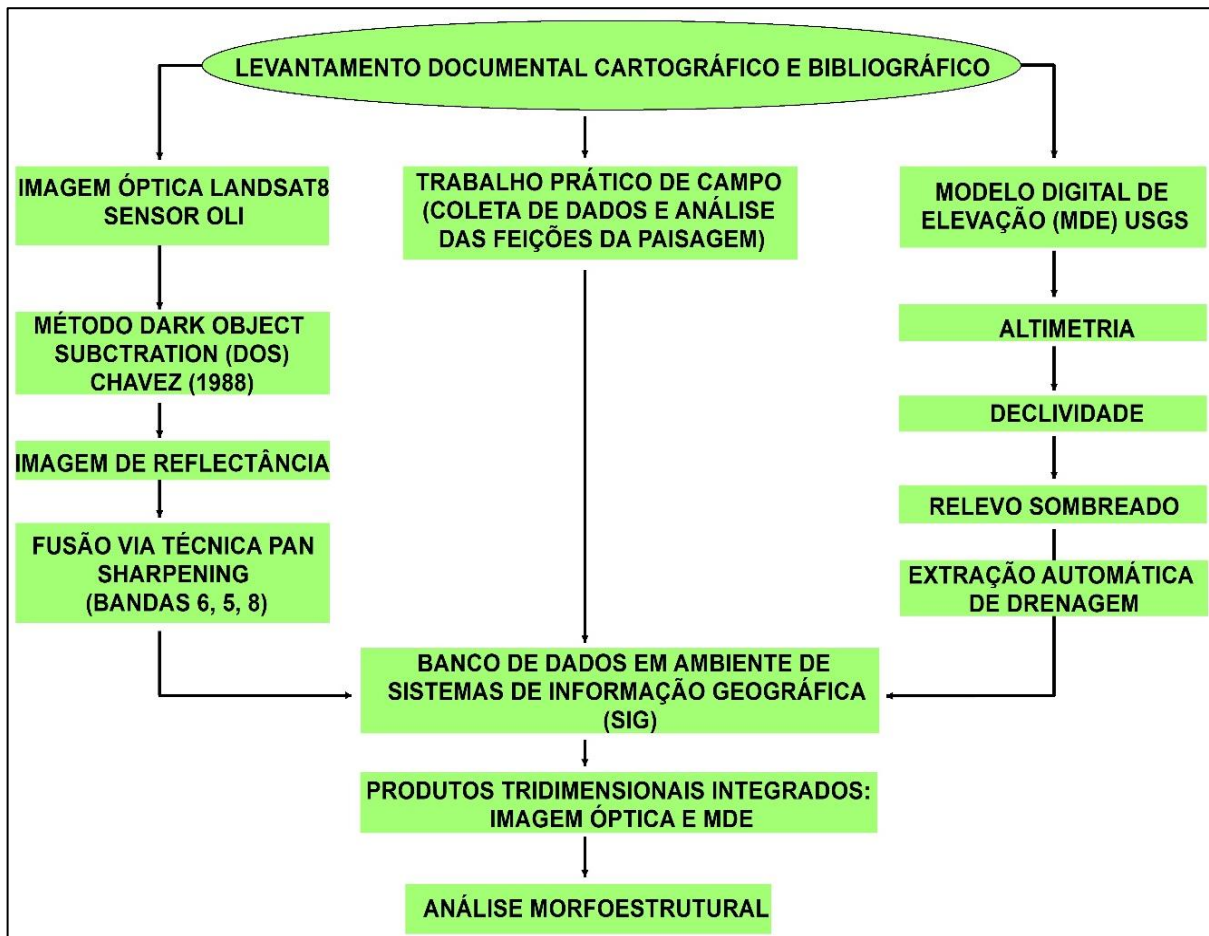
No Modelo Digital de Elevação - MDE proveniente da SRTM foi realizado o pré-processamento que consistiu inicialmente do processo de mosaicagem em ambiente SIG por meio da ferramenta “mosaic to new raster” do ArcMap das cenas adquiridas: N02W062, N03W062, N02W063, N03W063, N02W064, N03W064, N02W065, N03W065. Ainda em ambiente SIG foi realizado a aplicação de operações de recorte com finalidade de obter a cobertura total da área de estudo.

O MDE serviu de base para a elaboração de outros produtos cartográficos referentes aos parâmetros do relevo. Produtos estes, em que foi possível fazer a análise fotorinterpretativa, a partir do relevo sombreado elaborado com o ângulo de azimute da fonte de luz em 45° e o ângulo de elevação da fonte de luz também em 45° estes valores correspondentes foram utilizados em razão da orientação das estruturas que seguem padrão NW-SE. Utilizou-se também o MDE para a obtenção de dados de altimetria, declividade da morfologia regional e produtos tridimensionais integrados.

Com relação a declividade, neste trabalho a classificação da inclinação das formas de relevo adotada como referência foi da Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária (EMBRAPA, 2006) que são reconhecidas como: Plano de 0 a 3%, Suave ondulado 3 a 8%, ondulado 8 a 20%, forte ondulado 20 a 45%, montanhoso 45 a 75% e escarpado acima de 75%.

As etapas dos procedimentos metodológicos estão descritas no fluxograma a seguir (Figura 14).

Figura 14 - Fluxograma apresentando as etapas metodológicas para o processamento e fotointerpretação de dados de sensoriamento remoto.



4.4.2 Produtos de Integração Digital

Visando ampliar a qualidade das informações a respeito do relevo da área de estudo, foi necessário realizar a integração de produtos de sensoriamento remoto utilizando o aplicativo SPRING. Para isso, foram aplicadas técnicas de geoprocessamento para a visualização em diferentes expectativas, uma delas foi a fusão de componentes distintos, entre a imagem de reflectância (Landsat 8 – OLI) e o MDE.

O processamento digital das cenas, passaram por transformações do padrão de cores RGB para o IHS. Em termos gerais baseado no sensoriamento remoto, as cores dos objetos na superfície terrestre em uma imagem, podem ser representadas

pelas intensidades do canal vermelho (R), verde (G) e azul (B) no sistema de cores RGB, ou pela intensidade (I), cor ou matiz (H) e saturação (S) no espaço IHS.

Neste estudo foram utilizadas as transformações RGB-IHS e IHS-RGB no SPRING. Para uma melhor aplicação no estudo do relevo, o processamento das bandas, no espaço RGB foi substituído o canal I pelo relevo sombreado, e mantidos a matriz e saturação fornecida pela imagem Landsat 8 sensor OLI.

Conforme Crósta (1992) a Intensidade ou brilho é a medida de energia total envolvida em todos os comprimentos de onda, sendo responsável pela sensação de brilho da energia incidente sobre o olho que no caso deste estudo foi desconsiderado esse canal. Assim, a Matiz ou cor de um objeto é a medida do comprimento de onda médio da luz que se reflete ou se emite, definindo, a cor do objeto.

A Saturação ou pureza expressa o intervalo de comprimento de onda ao redor do comprimento de onda médio, no qual a energia é refletida ou transmitida. Portanto, um alto valor de saturação resulta em uma cor espectralmente pura, ao passo que um baixo valor indica uma mistura de comprimentos de onda produzindo tons pastéis (apagados) (CRÓSTA,1992).

Ainda de acordo com Crósta (1992) O espaço de cores IHS pode ser graficamente representado por um cone. A distância entre o ponto de origem até o ápice do cone representa a intensidade (I). A distância radial do ponto até o eixo central do cone representa saturação (S). O matiz é representado por um seguimento radial ao redor do círculo de saturação e do eixo de intensidade.

Por serem independentes, os três parâmetros podem ser analisados e modificados separadamente, para um melhor ajuste das cores às características do sistema visual. A relação espacial entre o espaço RGB e IHS é mostrada a seguir (Figura 14).

4.4.3. Análise Morfoestrutural

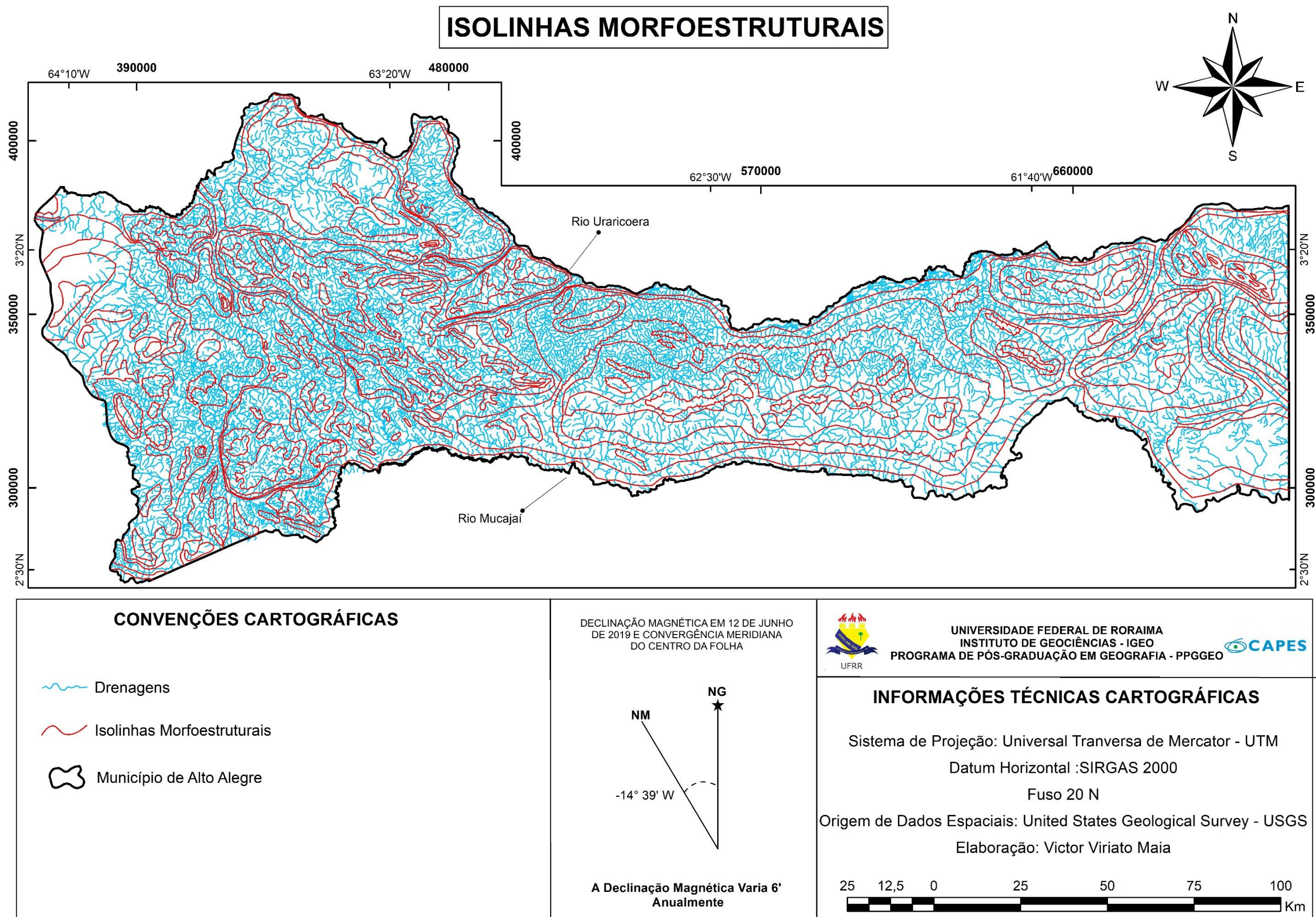
As propriedades dos elementos texturais de drenagem e relevo encontradas em imagens de sensoriamento remoto, desempenham papel fundamental no entendimento do resultado atual da superfície terrestre. De modo específico, a análise

das drenagens e seus padrões constituem um dos parâmetros principais na identificação de estruturas geológicas e conseqüentemente as do relevo.

Dessa forma, esta pesquisa realizou o mapeamento morfoestrutural seguindo de acordo com o modelo proposto nos estudos de Araújo, Yamamoto e Madrucci (2003) tomando a drenagem, como segmento da paisagem, relevante na interpretação morfoestrutural.

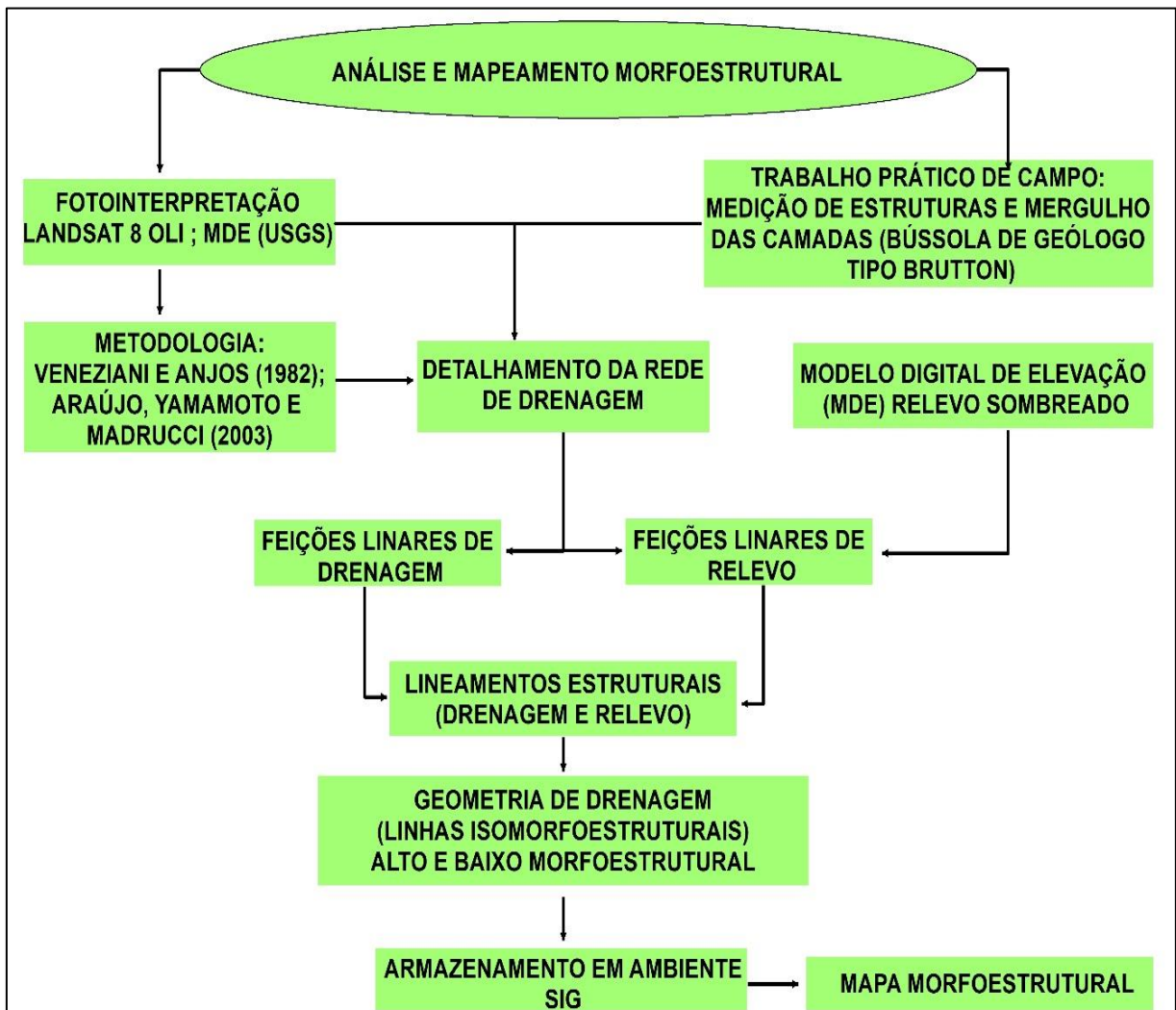
Nesse modelo foi necessário extrair manualmente em ambiente de SIG, as linhas isomorfoestruturais (Figura 15), nas quais foram representadas por valores numéricos arbitrários. As linhas que foram vetorizadas representam as flexuras do terreno traçadas a partir, da geometria de drenagem no qual permitiu visualizar as regiões de alto e baixo estrutural.

Figura 15 - Mapa apresentando as Linhas Isomorfoestruturais, traçadas a partir da rede hidrográfica detalhada.



O desenvolvimento metodológico, constou ainda, de técnicas de fotointerpretação que seguiu o método lógico sistemático de Veneziani e Anjos (1982) utilizando produtos da série Landsat. A seguir estão descritas as etapas metodológicas da análise e mapeamento morfoestrutural (Figura 16).

Figura 16 - Fluxograma metodológico dos procedimentos para o mapeamento morfoestrutural.



Elaboração: Victor Viriato Maia.

4.4.4. Trabalho Prático de Campo

O trabalho prático de campo foi realizado ao longo das principais rodovias (RR-205, RR-342, RR-343, RR-325,) e vicinais, além de áreas de interesse, podendo ser estas, encontradas em topos de morros, colinas, entre outros. Em cada ponto

estudado foram descritos os principais aspectos da geologia e geomorfologia, relacionando-os com os dados da literatura, o que facilitou a identificação das morfoesculturas de relevo a partir das feições geomorfológicas apresentadas na paisagem.

Para dar suporte a elaboração dos mapas foram realizadas as aquisições de coordenadas (UTM) dos pontos de estudo, por meio do Sistema de Posicionamento Global - GPS, dados referentes a declividade com auxílio do Inclínômetro, descrição da morfologia do topo de morros e colinas, bem como os de cobertura vegetal. Todos os procedimentos foram registrados por meio da máquina fotográfica digital.

4.4.5. Mapeamento Geomorfológico

A compartimentação geomorfológica do município de Alto Alegre foi obtida por meio da manipulação e integração entre imagens multiespectrais de sensores remotos orbitais e o Modelo Digital de Elevação. Neste contexto, os produtos integrados tornaram-se essenciais no entendimento da conformação geomorfológica da área pesquisada. Visando obter um maior esclarecimento dos parâmetros geomorfológicos, o município de Alto Alegre foi dividido em três grandes regiões considerando os aspectos morfométricos escalonados do relevo.

A metodologia aplicada neste estudo para mapeamento geomorfológico baseou-se conforme as definições dadas por IBGE (2009), no entanto, incluindo sigla as nomenclaturas, bem como retratando também a sistematização taxonômica proposta por ROSS (1992). Logo, esta pesquisa utilizou a ordem decrescente de grandeza (Unidades Morfoestruturais, Unidades Morfoesculturais, Modelados de Dissecção e de Acumulação), porém, adaptadas as condições de fenômenos geomorfológicos do município de Alto Alegre.

Contudo, outras nomenclaturas já estabelecidas em estudos anteriores foram adotadas neste trabalho a saber de: Rodrigues (2015) e Nascimento (2016) em que foram utilizadas as denominações de Morros e colinas Escalonadas (MEVA), Colinas Dissecadas Abertas (CDA), Serranias com Vales Encaixados (SVE), Patamar em crista Estruturada (PCRE) e Encostas Íngremes de Nascimento(2013).

5. RESULTADOS E DISCUSSÃO

As informações descritas a partir deste tópico, foram obtidas através da aplicação de técnicas de geoprocessamento e de integração entre os dados de sensoriamento remoto, sendo estas associadas à execução de trabalhos de campo. Como resultado, obteve-se produtos em que foi possível descrever os aspectos morfométricos e morfográficos do município de Alto Alegre.

5.1. MORFOMETRIA DO MODELADO DE RELEVO DE ALTO ALEGRE

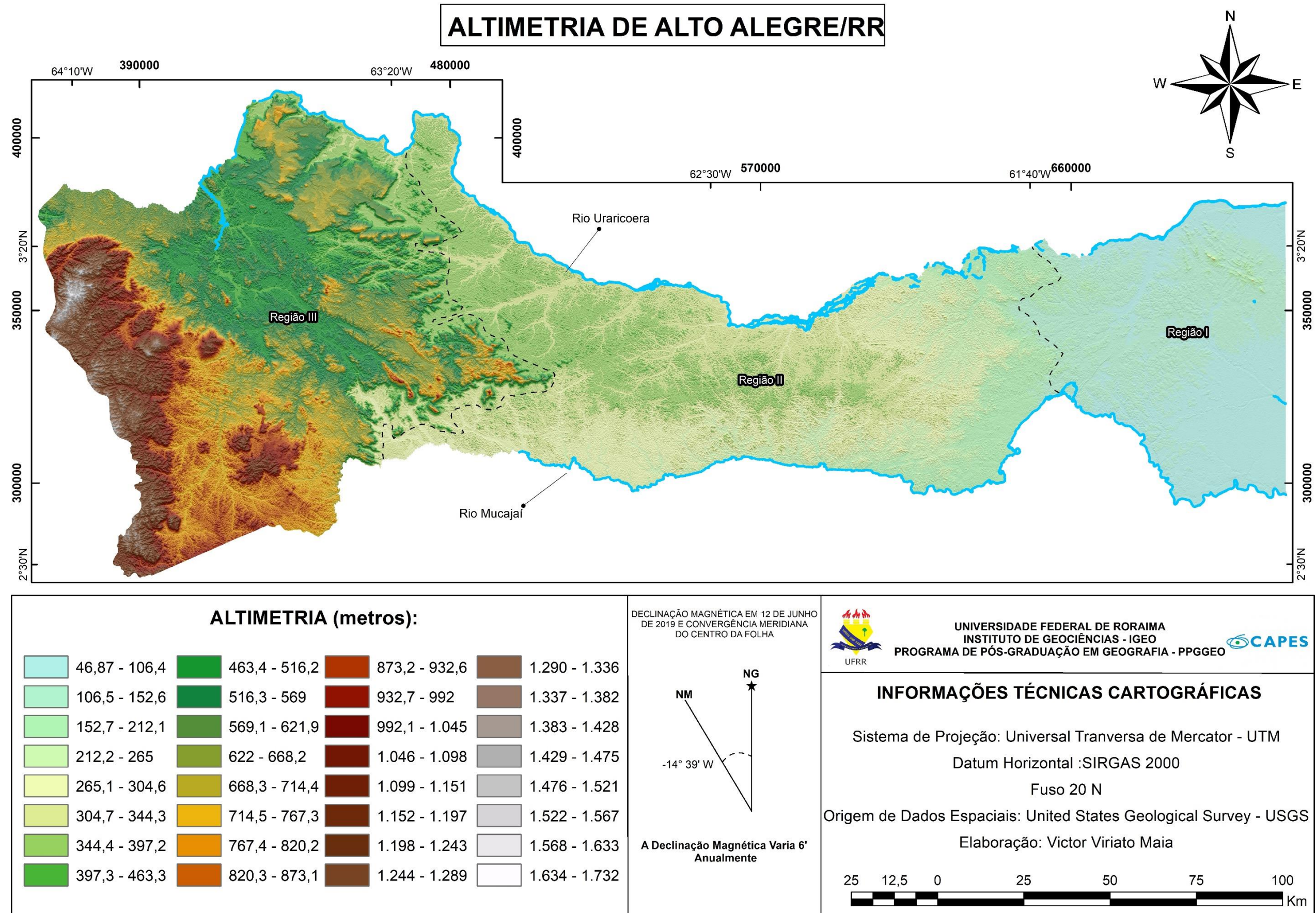
Com base em análises do mapa altimétrico (Figura 17), destaca-se três grandes regiões topográficas, que serão descritas abaixo:

A região I corresponde as áreas da porção Leste (E) do município, que apresentam os níveis altimétricos mais baixos, cujos valores estão entre 46,87 e 345 metros, destacando-se a porção SE com altitude de 46,87m e a porção NE, cuja altimetria atinge os 344,3 metros. Esta, apresenta respectivamente, os níveis mais baixos (áreas abaciadas) e elevados (Serras do Taiano e Tabaió) da região I, apresentando uma amplitude altimétrica de 299 metros.

A porção central constitui a região II, e é caracterizada topograficamente, por apresentar níveis topográficos a partir de 344,4 metros sendo estes os mais baixos dessa região, em contrapartida, apresenta também índices altimétricos que vão até 714,4 metros de altitude, configurando uma diferença de altura de 370 metros.

A região III constitui a porção Oeste (W) apresentando as cotas topográficas mais superiores de toda a área de estudo, nela situam-se as serras Uafaranda, Surucucus, Melo Nunes, Couto de Magalhães e Parima sendo a última, localizada na fronteira do território brasileiro e venezuelano. Os valores altimétricos dessa porção variam de 767,4 a 1.732 metros, que chegam a uma amplitude altimétrica de 882 metros de altura.

Figura 17 - Mapa hipsométrico apresentando a variação topográfica do município de Alto Alegre/RR.



Elaboração: Victor Viriato Maia.

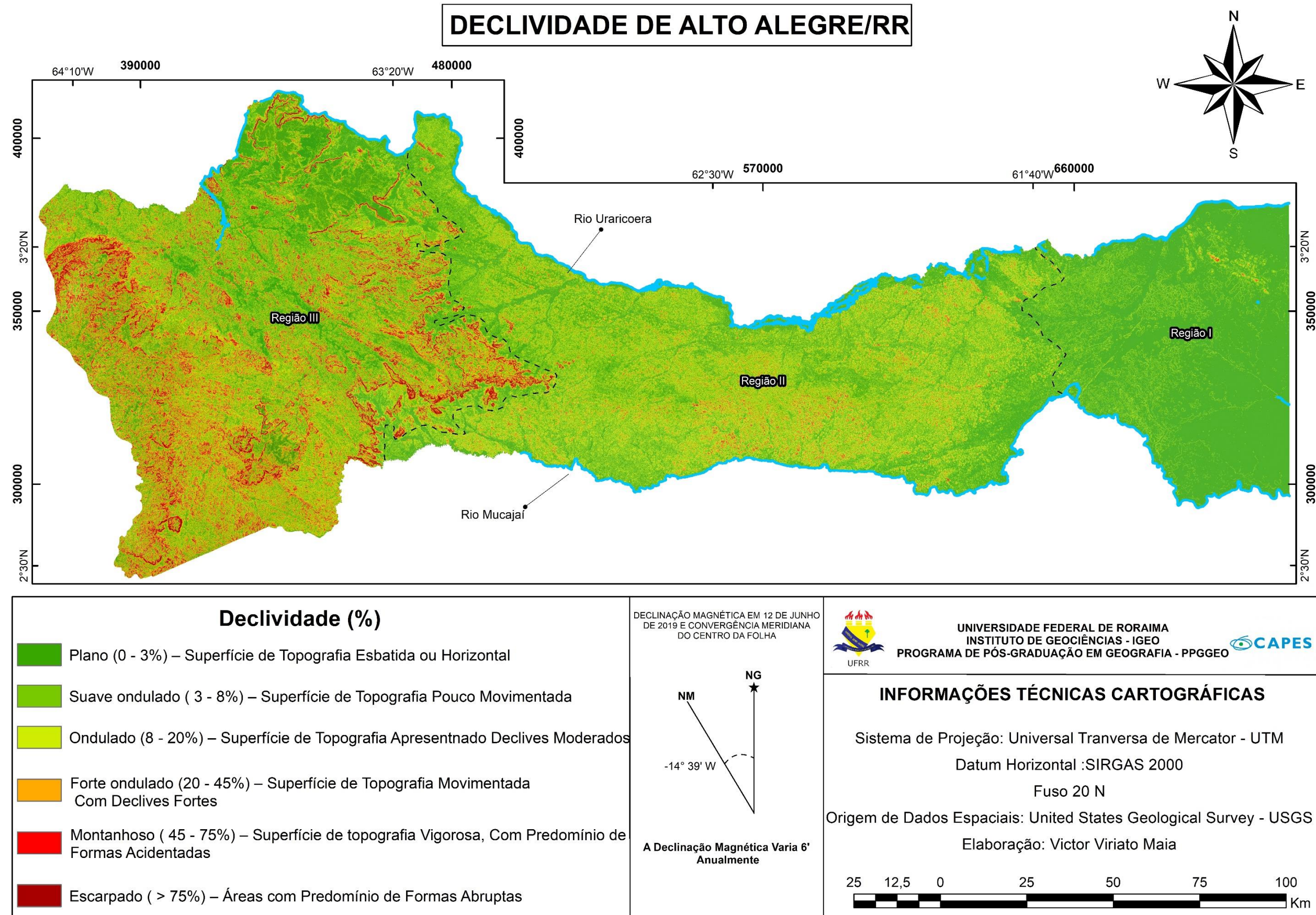
O mapa de declividade (Figura 18) apresenta a inclinação da superfície do terreno em classes de porcentagem, tais inclinações, estão representadas por relevo plano a escarpado que são abrangentes na região de Alto Alegre e estão divididos em três regiões de declividade.

A região I referente a porção E possui maior predomínio de áreas com inclinações suavizadas, no qual apresentam feições com declividade inferiores a 8%. Que por sua vez representam superfícies com morfologia plana e uniforme. Quando representadas em graus estas áreas apresentam feições com declividade inferiores a 8,9° de inclinação em suas superfícies. Destaca-se também a presença de relevos acidentados, porém em menor proporção a exemplo das serras do Tabaio e Taiano.

Na porção central, região II, observa-se a presença de declividade que variam desde superfícies horizontais (menor proporção) ao predomínio de declividades fortemente onduladas, apresentando respectivamente declives de 0% e 45%. As áreas que abrangem estes terrenos podem chegar a 48,1° de inclinação em sua alta vertente, e em média de 20° de inclinação na baixa e média vertente. Em alguns setores, devido ao entalhamento do talvegue pela rede de drenagem, a inclinação é influenciada e contribui vertentes mais íngremes.

Diferente das regiões anteriores, a região III corresponde aos conjuntos montanhosos localizados na porção W na divisa com território venezuelano. Esta porção do município comporta as superfícies com alto gradiente topográfico, com predomínio de relevos abruptos, caracterizados por vertentes acentuadas que por sua vez apresentam inclinações expressivas que ultrapassam os 75%.

Figura 18 - Mapa de Declividade do Município de Alto Alegre/ RR, mostrando o grau de variação em porcentagem.



Elaboração: Victor Viriato Maia.

5.2. PRODUTOS TRIDIMENSIONAIS INTEGRADOS

A partir da manipulação do MDE pode-se observar as superfícies do município de Alto Alegre sob diferentes ângulos, a fim de se analisar os aspectos morfológicos que apresentam as diversas formas de relevo da região.

Com o campo de visualização do terreno em terceira dimensão foi possível caracterizar e discriminar os diferentes tipos de vertentes existentes, bem como as formas de relevo que ocupam o município de Alto Alegre.

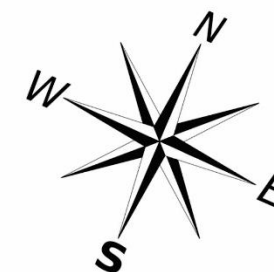
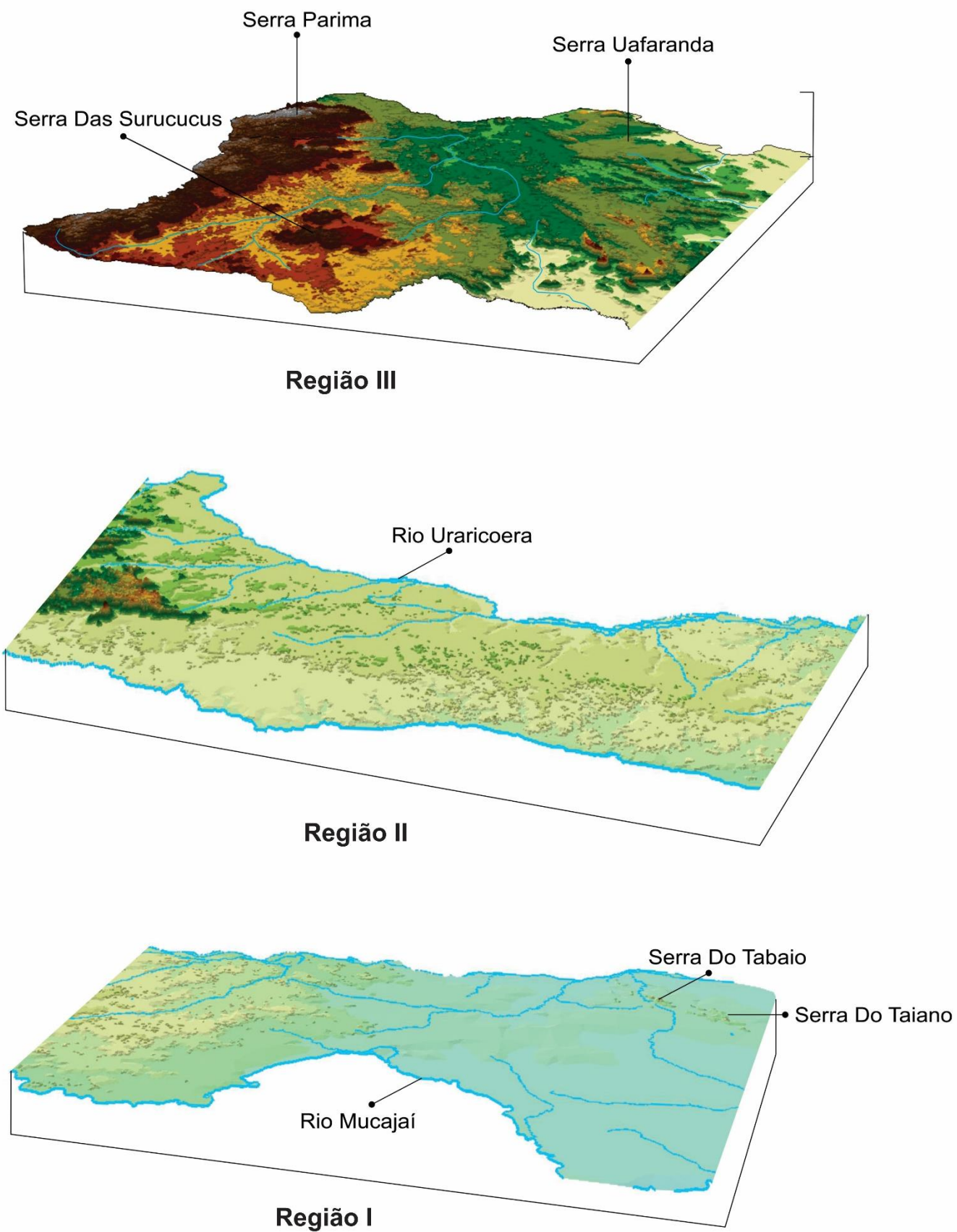
Através destas representações tridimensionais foi realizado uma análise em três regiões, na qual puderam ser melhor visualizadas.

Na região I identifica-se uma morfologia de baixa altitude apresentando longas superfícies aplainadas a onduladas sendo intercalada na parte nordeste, por estruturas que afloram em direção preferencial NW-SE, representadas pelas serras do Tabaio e Taiano. No que se refere aos aspectos esculturais é possível observar a predominância de relevos com vertentes convexas/côncavas pouco acentuadas. Com a modelagem 3d foi possível também identificar nesta parcela uma grande feição alongada (Dique Taiano) com orientação NE-SW constituindo relevos de cristas alinhadas.

Na região II observa-se uma grande área geomorfologicamente dissecada apresentando por vezes relevos de topos angulosos e estruturados com alto grau de aprofundamentos dos talwegues. A configuração dos aspectos morfoesculturais desta parcela exhibe relevos com vertentes côncavas e retilíneas que são proeminentes na paisagem.

A região III na qual representa a porção oeste do município de Alto Alegre evidencia-se um conjunto de relevo altamente dissecado exibindo cristas alinhadas com vertentes íngremes e escarpadas apresentando por vezes formas de vales e “V” o que demonstra atuação fluvial nestas áreas. A configuração do relevo em 3d pode ser observada a seguir (Figura 19).

Figura 19 - Modelo em perspectiva (3D) destacando a morfologia acompanhada da altimetria refletindo os diferentes níveis.



ALTIMETRIA (metros):

46,87 - 106,4	463,4 - 516,2	873,2 - 932,6	1.290 - 1.336
106,5 - 152,6	516,3 - 569	932,7 - 992	1.337 - 1.382
152,7 - 212,1	569,1 - 621,9	992,1 - 1.045	1.383 - 1.428
212,2 - 265	622 - 668,2	1.046 - 1.098	1.429 - 1.475
265,1 - 304,6	668,3 - 714,4	1.099 - 1.151	1.476 - 1.521
304,7 - 344,3	714,5 - 767,3	1.152 - 1.197	1.522 - 1.567
344,4 - 397,2	767,4 - 820,2	1.198 - 1.243	1.568 - 1.633
397,3 - 463,3	820,3 - 873,1	1.244 - 1.289	1.634 - 1.732

5.3. ANÁLISE E MAPEAMENTO MORFOESTRUTURAL DE RELEVO

A análise morfoestrutural assume papel relevante no entendimento da dinâmica de paisagens. Desta forma, como complemento no entendimento dos principais indicadores estruturais presentes na área de estudo, foram analisadas as drenagens, as quais assumem o arranjo e controle estrutural da região.

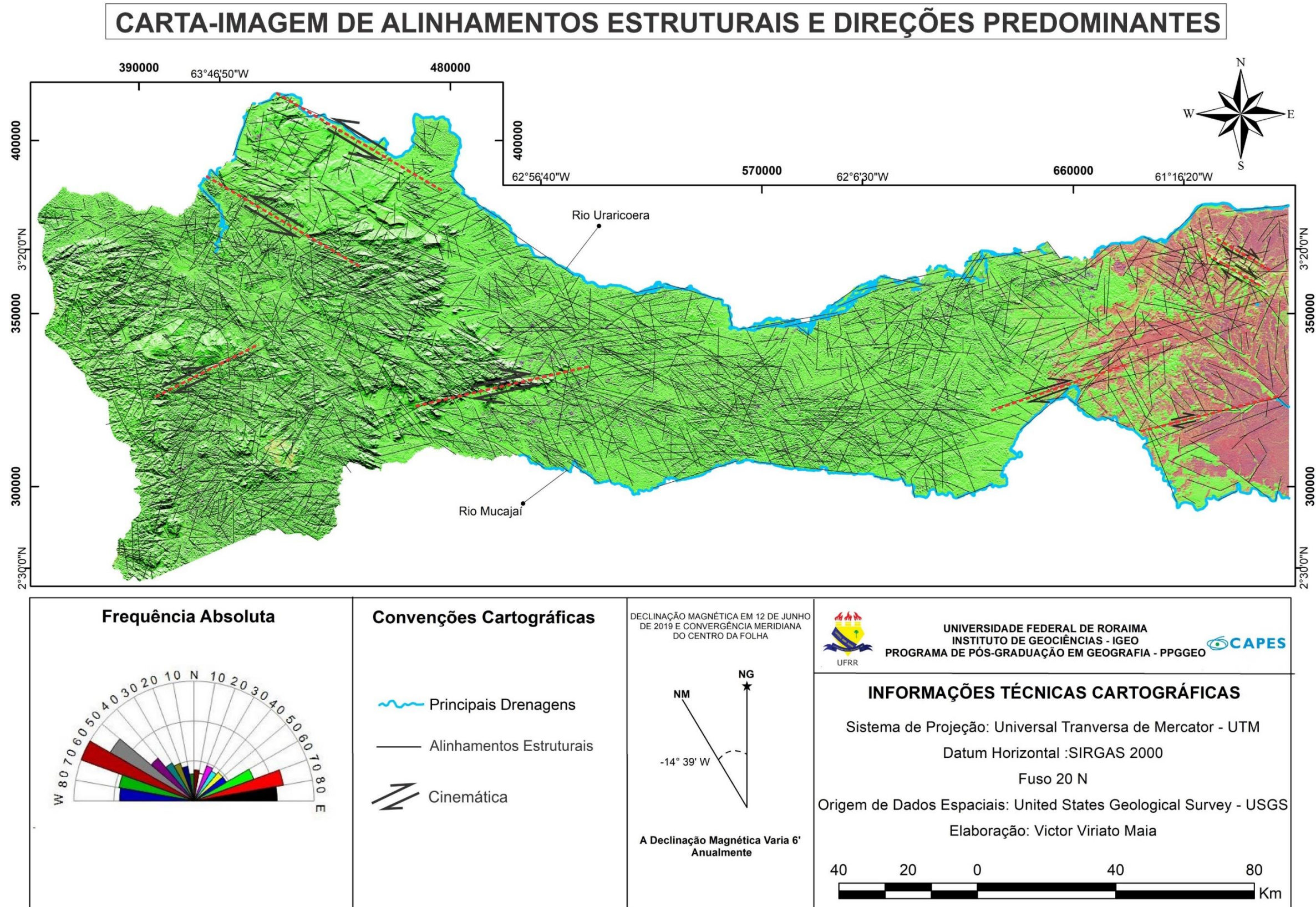
Os alinhamentos extraídos a partir da integração digital do relevo sombreado e imagem do sensor OLI, apresentam segmentos que refletem corretamente as principais orientações estruturais sendo estes: Domínio Litoestrutural Parima no quadrante noroeste com forte estruturação na direção NW-SE e secundariamente um padrão E-W; Domínio Urariquera no quadrante nordeste com orientação preferencial E-W a WNW-ESE e NW-SE.

O município de Alto Alegre apresenta uma alta densidade de alinhamentos estruturais bem definidos por todo seu quadrante oeste e noroeste e uma baixa densidade na porção sudeste localizados na depressão de Boa Vista. Desta forma, foi elaborado a carta-imagem de alinhamentos estruturais que indicam feições de falhas, fraturas e zonas de cisalhamento, bem como foliações miloníticas cataclásticas rúpteis e dúcteis (Figura 20).

Com relação ao quantitativo de lineamentos estruturais, observa-se uma distribuição bastante distinta, embora, é possível notar a ocorrência de alinhamentos em todas as direções. Analisa-se a partir do diagrama de roseta que há uma maior frequência no quadrante noroeste (NW), principalmente no sentido NW (50°) e NW (60°), que demonstram a orientação das estruturas preexistentes.

No quadrante leste (E) evidenciam-se feições com orientação estrutural em NE-SW exibindo sentido NE (70°), bem com E (80°), destacando o corpo intrusivo Dique Taiano, caracterizado por diques de diabásio que são proeminentes na paisagem (CPRM, 2004), constituindo relevos com cristas alinhadas.

Figura 20 – Carta-Imagem dos alinhamentos estruturais do Município de Alto Alegre, apresentando as principais orientações e a cinemática ocorrente, destacando as direções dos alinhamentos por meio do diagrama de roseta, sobreposta a fusão entre a imagem Landsat 8 e Relevo Sombreado.



Elaboração: Victor Viriato Maia.

A partir do mapa morfoestrutural verifica-se que o município de Alto Alegre é composto por feições estruturais positivas e negativas (alto e baixo morfoestrutural) onde é possível identificar diferentes unidades a partir das flexuras do terreno.

No que diz respeito a análise morfoestrutural da área de estudo, apresentam-se em sua maior parte, unidades estruturais dissecadas com padrão direcional NW-SE. Em contraponto a estas estruturas, configura-se na parte leste uma estrutura plana e em alguns momentos intercalada por relevos de crista alinhadas com direção NE-SW.

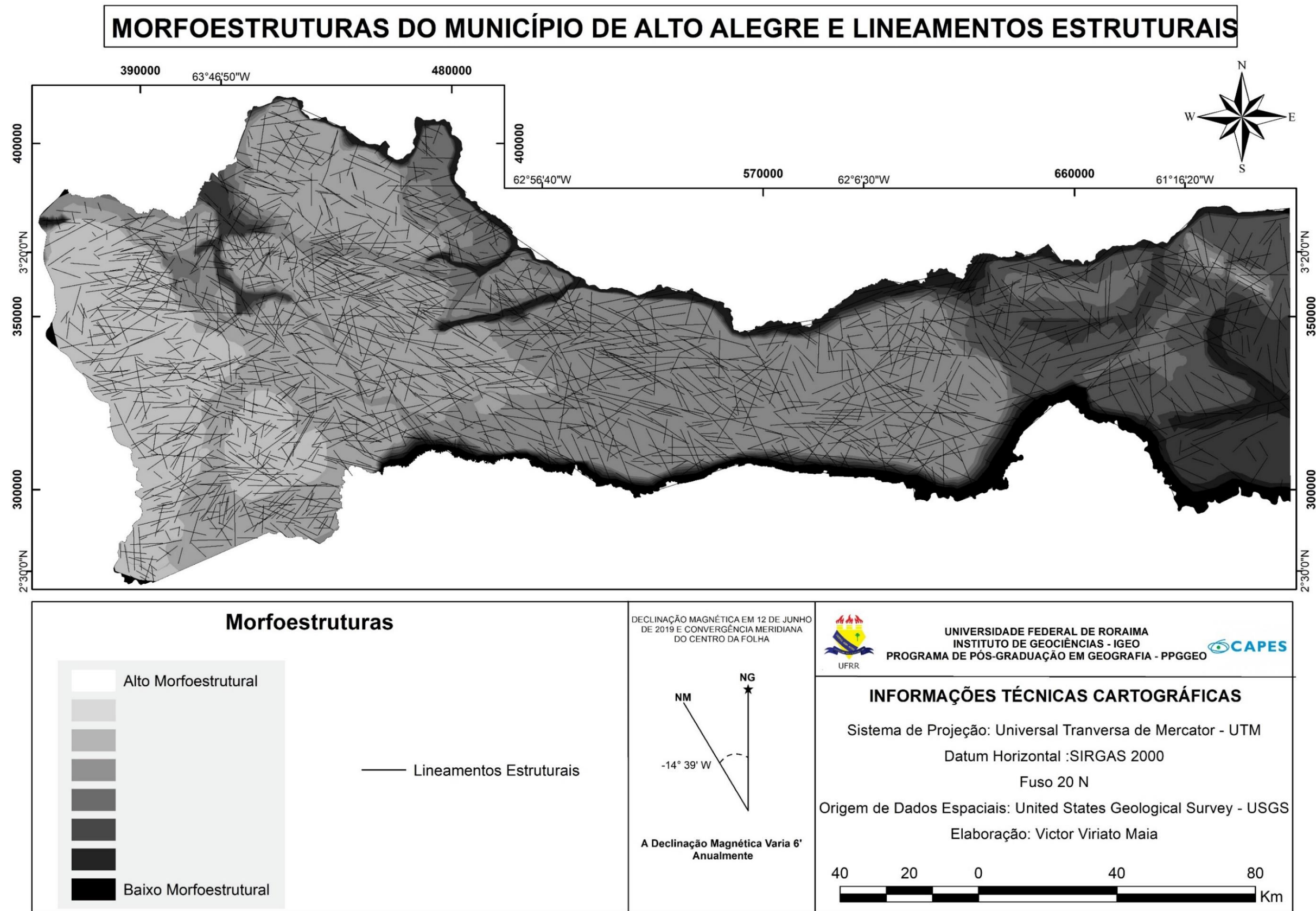
Na parte oeste da área de estudo, nota-se claramente uma configuração de estruturas em posição mais alta que a porção leste do município. Verifica-se que os altos morfoestruturais (cor branca a cinza claro) são representados pelas serras Uafaranda, Surucucus, Melo Nunes e Parima que no entanto localiza-se na região fronteira com a Venezuela. Observa-se que a parte noroeste do município onde está localizada a serra Uafaranda evidencia-se zonas de falhas NW-SE que estão estruturadas ao padrão litoestrutural do domínio Parima.

As serras Uafaranda e Surucucus são caracterizadas por serem remanescentes sedimentares isolados (mesoproterozóico) e desenvolvidas em um alto morfoestrutural, que por sua vez destacam-se por apresentar superfícies planas elevadas de cotas superiores aos 700 metros de altitude. Com relação as serras Melo Nunes e Parima também localizadas na porção oeste do município são estruturas presumidas sustentadas por rochas supracrustais do Grupo Parima (Paleoproterozóico) e por rochas da Suíte Intrusiva Surucucus (granito rapakivi), respectivamente, sendo estas desenvolvidas em alto morfoestruturais.

Verifica-se também que na porção central ocorre a presença de feições em um alto morfoestrutural, porém, ocorrem em patamares altimétricos relativamente baixos se comparados as morfoestruturas da porção oeste. As morfoestruturas ocorrente na porção central são orientadas ao padrão E-W e sustentados por rochas ortognáissicas do complexo Uraricoera (Paleoproterozóico).

A parte leste do município é desenvolvida em um baixo morfoestrutural correspondendo a superfícies planas a ondulada, porém intercalada na sua parte mais ao norte pelos afloramentos das serras do Tabaio e Taiano sustentadas por rochas supracrustais do Grupo Cauarane (Paleoproterozóico) (Figura 21).

Figura 21 - Mapa morfoestrutural do Município de Alto Alegre que evidencia o arranjo de altos morfoestruturais (positivos) e baixos morfoestruturais (negativas), condicionadas pelos lineamentos estruturais.



Elaboração: Victor Viriato Maia.

5.4. ANÁLISE E MAPEAMENTO MORFOESCULTURAL

No que diz respeito ao mapeamento morfoescultural apresentados dentro dos limites do município de Alto Alegre verificou-se a presença de feições esculturais proeminentes na paisagem que puderam ser discriminadas a partir da fisionomia do relevo, a saber de: Depressão de Boa Vista (DBV), Patamar do Médio Uraricoera (PMU), Planalto Dissecado Norte da Amazônia (PNA), Planalto Sedimentar Roraima (PSR), Planalto do Interflúvio Amazonas- Orenoco (PLAO) e uma Superfície de Aplainamento (SAP).

Com relação a unidade morfoescultural Depressão de Boa Vista desenvolvida em um baixo morfoestrutural foram identificadas a presença superfícies planas conservadas e planície lacustres com cotas inferiores a 106 metros de altitude e declividades entre 0 e 3 por cento e representam 1.462,59 km² da área total da área de estudo.

A Superfície de Aplainamento (SAP) ocupa praticamente 3.061,08 km² de toda a área do município de Alto Alegre e é desenvolvida assim como a depressão de Boa Vista, em um baixo morfoestrutural localizada na porção leste da área de estudo. Nela foi possível identificar distintas variações morfológicas constituindo um plano erosivo intercalados por relevos residuais estruturados (serras do Tabaio e Taiano), bem como o domínio de colinas amplas suavizadas. Apresentam uma altimetria que variam de 106 metros a 350 metros apresentando declividade de 3% a 8%.

A morfoescultura denominada Patamar do médio Uraricoera ocupa uma área de 10.610,70 km² do município de Alto Alegre e localiza-se na parte central deste. Altimetricamente, os terrenos dessa unidade ocorrem entre 300 metros na parte mais oriental e 463 metros nas partes central e ocidental, em todas as áreas analisadas verifica-se uma superfície bastante dissecada em razão da erosividade e incisão do sistema hidrográfico. Essa unidade apresenta declividades que variam de 8% a 45%.

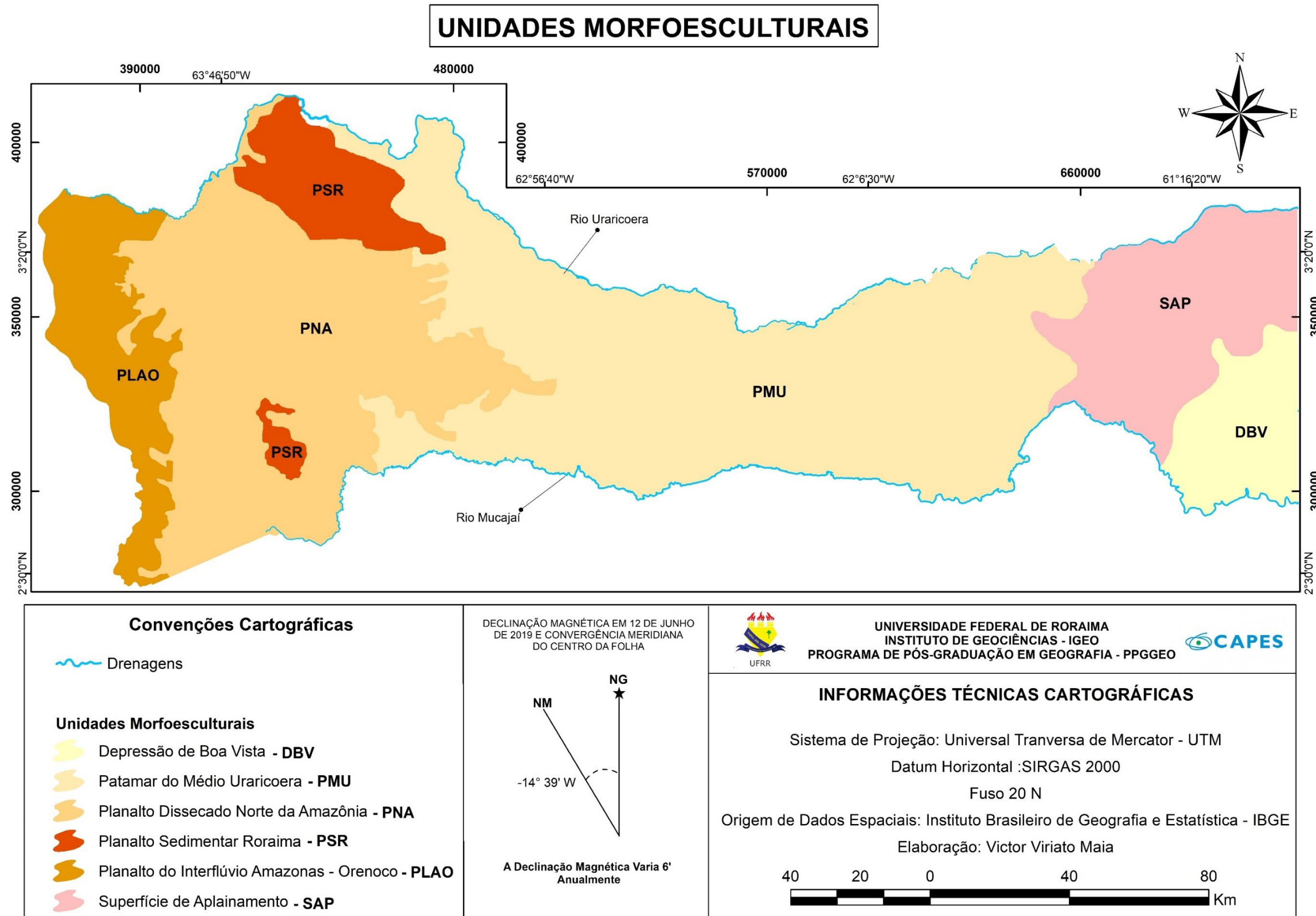
A morfoescultura denominada de Planalto Dissecado Norte da Amazônia (PNA) localizada na porção oeste, ocupa 7.199,87 km² da área de estudo e ocorre entre altitudes de 463 e 1200 metros, tendo declividades que variam entre 45% e 75%. As superfícies desta unidade encontram-se com alto nível de dissecação na qual se

tratam de serranias com vales encaixados e relevos com cristas bem estruturadas a exemplo das serras Melo Nunes e Couto de Magalhães.

A morfoescultura Planalto Sedimentar Roraima (PSR) foi identificada em duas áreas distintas, localizando-se em sua maior parte na porção noroeste da área de estudo e uma ao sul a partir desta. Ocupa uma área de 1.460,57 km² e destaca-se na paisagem por apresentar recuos paralelos de vertentes o que resulta em encostas íngremes de forte declividade de até 75%, bem como, um topo de superfície plana com declividade de 0% a 3%.

O Planalto do Interflúvio Amazonas - Orenoco (PLAO) que por sua vez é representada pela serra Parima, localiza-se no extremo oeste da área de estudo ocupando uma área total de 2150,93 km². Nesta unidade pode-se identificar um relevo montanhoso com características litológicas e estruturais homogêneas apresentando o predomínio de serras de interflúvio com escarpas abruptas. No tocante a declividade esta unidade apresenta índices acima dos 75% caracterizando terrenos com dissecação elevada e mais expressiva de toda a área alcançando altitude acima de 1.700 metros (Figura 22)

Figura 22 - Mapa das Unidades Morfoesculturais Identificadas para o Município de Alto Alegre - RR.



Elaboração: Victor Viriato Maia.

5.5. MAPEAMENTO E CLASSIFICAÇÃO GEOMORFOLÓGICA

A morfologia que compõem a paisagem da região, estão adaptadas as morfoestruturas preexistentes, portanto, foram mapeados a partir da geometria similar em função de uma gênese comum e dos processos morfogenéticos atuantes.

Utilizando a taxonomia de mapeamento geomorfológico estabelecida por Ross (1992), bem como as propostas taxonômicas de IBGE (2009) foram definidos em: Unidades Morfoestruturais, Unidades Morfoesculturais, Modelados de Denudação e de Agradação.

De acordo com essa ordem de grandeza do relevo, a área de estudo tem como Unidades morfoestruturais: Depósitos Sedimentares Inconsolidados, Bacias Sedimentares e Coberturas Inconsolidadas, Faixas de Dobramentos e Coberturas Metassedimentares e embasamento em Estilos Complexos (IBGE, 2005).

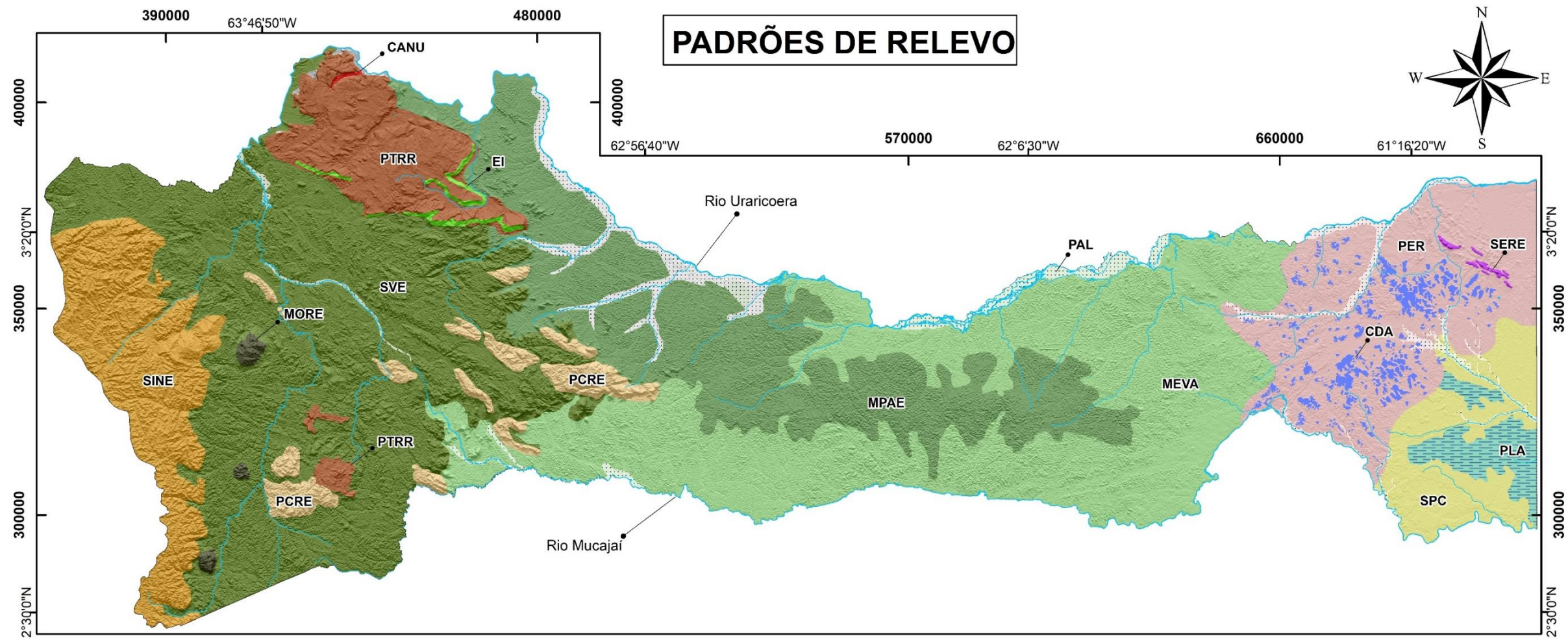
O mapeamento geomorfológico analisou as unidades morfoesculturais e seus tipos de modelados. Dessa forma, foram identificados os modelados de Dissecação e Agradação.

Os Modelados de Dissecação foram interpretados por uma dissecação homogênea possuindo forma de topo bastante estruturados, planos e convexos de alta e média declividade. Estes são representados por Colinas Dissecadas Abertas, Morros e Colinas Escalonados com Vales Abertos, Morros em patamar estruturados, Serras Estruturadas, Serranias com Vales Encaixados, Patamar em Crista Estruturada, Serras de Interflúvio Escarpadas, Planalto Tabular de Roraima, Morros de Rebordo Estrutural, Encostas Íngremes e Cânion Uafaranda.

O Modelado de Acumulação foi definido em 4 variações fisionômicas a saber: Plauto Erosivo, Planície Lacustre, Superfície de Aplainamento Conservada e Planos Aluviais, todos estes apresentando uma topografia plana de baixa amplitude.

Os compartimentos mapeados podem ser observados conforme o mapa a seguir (Figura 23).

Figura 23 - Mapa geomorfológico do Município de Alto Alegre, apresentando os modelados e as formas de relevo mapeadas.



PADRÕES DE RELEVO		DECLINAÇÃO MAGNÉTICA EM 12 DE JUNHO DE 2019 E CONVERGÊNCIA MERIDIANA DO CENTRO DA FOLHA	<p>UNIVERSIDADE FEDERAL DE RORAIMA INSTITUTO DE GEOCIÊNCIAS - IGEO PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM GEOGRAFIA - PPGGEO</p>		
Modelados de Dissecação Morros e Colinas Escalonados com Vales Abertos - MEVA Morros em Patamar Estruturados - MPAE Serranias com Vales Encaixados - SVE Patamar em Crista Estruturada - PCRE Serras do Interflúvio - SIN Planalto Tabular de Roraima - PTRR Morros de Rebordo Estrutural - MORE Canyon Uafaranda - CANU Encostas Ingrimes - EI Serras Residuais Estruturadas - SERE Colinas Dissecadas Abertas - CDA	Modelados de Acumulação Plaiño Erosivo - PER Planície Lacustre - PLA Superfície de Aplainamento Conservada - SPC Plaiño Aluvial - PAL				INFORMAÇÕES TÉCNICAS CARTOGRÁFICAS Sistema de Projeção: Universal Transversa de Mercator - UTM Datum Horizontal :SIRGAS 2000 Fuso 20 N Origem de Dados Espaciais: Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística - IBGE Elaboração: Victor Viriato Maia
Convenções Cartográficas Principais Drenagens Limite Município de Alto Alegre					

Elaboração: Victor Viriato Maia.

5.6. MODELADOS DE DISSECAÇÃO

5.6.1. Colinas Dissecadas Abertas (CDA)

Este modelado está situado na porção E e apresenta uma morfologia ondulada caracterizada por comportar colinas de topos côncavos - convexos que passam por processos de intenso entalhamento do talvegue, sendo portanto, uma região bastante erodida. Topograficamente, este compartimento apresenta cotas variando de 130 metros a 200 metros de altitude.

No geral as CDA distribuem-se de forma pontual por toda região, exibem vertentes ravinadas e por vezes apresentam blocos rochosos expostos na vertente. Estas feições possuem características morfológicas que promovem seu destaque na paisagem.

Estas morfologias são elaboradas em rochas paragnáissicas do grupo Cauarane (Paleoproterozóico). Esta morfologia faz contato direto com os Morros e Colinas Escalonados com Vales Aberto situados na parte central da área de estudo (Figura 24).

Figura 24 - Colinas dissecadas com topos convexos configurando a paisagem as margens da RR-205.



Foto: Victor Viriato Maia.

5.6.2. Morros e Colinas Escalonados com Vales Abertos (MEVA)

Esta unidade localiza-se em sua maior parte na porção central e situa-se a margem esquerda do rio Mucajaí, e representam áreas dissecadas pelo forte entalhamento da rede de drenagem.

Topograficamente esta morfologia apresenta cotas que variam de 140 a 250 metros, e encontram-se alinhados às direções NW-SE e E-W. No geral, expõem formas com domínios de topos arredondados, por vezes com declividades 3 a 20%. Esta unidade caracteriza-se também por apresentar vertentes côncavas-convexas.

Este modelado é sustentado por rochas ortognáissicas do Complexo Uraricoera (Paleoproterozóico). Distribuem-se de forma predominante em toda porção central da área de estudo (Figura 25).

Figura 25 - Morro dissecado apresentando em suas vertentes, blocos rochosos situados as margens da vicinal Principal do Paredão.



Foto: Victor Viriato Maia.

5.6.3. Morros em Patamar Estruturado (MPAE)

Esta feição geomorfológica localiza-se na porção central da área de estudo e integra as áreas da unidade morfoescultural Patamar do Médio Uraricoera e está

inserida em meio a floresta ombrófila densa e configuram áreas de difícil acesso. Sua área contempla desde o médio rio Uraricoera e o médio rio Mucajaí, e representam áreas fortemente dissecadas pelo forte entalhamento da rede de drenagem.

Esta morfologia apresenta topograficamente cotas que variam de 344 a 463 metros de altitude, e encontram-se alinhados às direções E-W. No geral, expõem formas com domínios de topos arredondados, apresentando declividades média a alta (20 a 45%). Caracteriza-se também por apresentar vertentes côncavas-convexas e em alguns momentos retilínea.

Estas formas de relevos são sustentadas por rochas ortognáissicas do Complexo Uraricoera (Paleoproterozóico) e distribuem-se de forma predominante em toda porção Central do município de Alto Alegre (Figura 26).

Figura 26 - Morros em Patamar Estruturado, com eixos em direção E-W.



Foto: Vanessa Lima (2013)

5.6.4. Serranias Com Vale Encaixado (SVE)

Esta feição geomorfológica localiza-se na porção W da área de estudo e integra as áreas da unidade morfoescultural Planalto Dissecado Norte da Amazônia e está inserida em meio a floresta ombrófila densa e configuram áreas de difícil acesso. Sua área contempla as cabeceiras do rio Uraricoera e Mucajaí, e representam áreas fortemente dissecadas em razão do forte entalhamento do sistema hidrográfico.

Esta morfologia apresenta topograficamente cotas que variam de 463 a 873 metros de altitude, e encontram-se alinhados às direções NW-SE. No geral, expõem formas com domínios de topos arredondados, apresentando declividades média a alta. Caracteriza-se também assim como por apresentar vertentes côncavas-convexas e em alguns momentos retilínea.

Este modelado é sustentado por rochas ortognáissicas do Complexo Uraricoera (Paleoproterozóico). Distribuem-se de forma predominante em toda porção W da área de estudo (Figura 27)

Figura 27 - Panorama mostrando ao fundo as Serranias Com Vale Encaixado a montante do rio Mucajaí.



Foto: Vanessa Lima (2013).

5.6.5. Patamar em Crista Estruturada (PCRE)

Localizado na porção oeste da área de estudo, o relevo desta unidade é no geral, altamente dissecado apresentando um forte domínio de serras com cristas estruturadas originados por rios obsequentes com destaque para o rio Parima. Esta feição integra as áreas do Planalto Dissecado Norte da Amazônia e está inserida em meio a floresta Amazônica e também situam-se em áreas de difícil acesso. Pelo seu elevado nível topográfico, dão origem aos principais rios da região a exemplo dos rios Melo Nunes, Poteba e Mariloca. Suas áreas ocupam 691,32 km² que correspondem a 2,67% do município de Alto Alegre.

Estas morfologias apresentam topograficamente cotas que variam de 600 a 1.050 metros de altitude, e encontram-se alinhados aos padrões estruturais NW-SE. No geral, estão esculpidas em sedimentos metamorfizados do Grupo Parima e Distribuem-se de forma predominante em toda porção W da área de estudo.

Expõem geomorfologicamente topos alinhados, apresentando declividades de alta expressão e caracteriza-se por apresentar vertentes côncavas-convexas e em alguns momentos retilínea exibindo processos erosivos diferenciados.

5.6.6. Serras do Interflúvio (SIN)

Estas formas de relevo localizam-se no extremo oeste da área de estudo nos limites entre o território Brasileiro e Venezuelano. Apresentam uma superfície altamente dissecada e exibem um forte domínio de serras dissecadas originadas por rios conseqüentes a exemplo do rio Parima e seus afluentes que ali nascem, bem como o rio Venezuelano Jõlocoba-ii e afluentes do rio Orenoco. Esta feição integra as áreas do Planalto do Interflúvio Amazonas - Orenoco e está inserida em áreas dominadas pela floresta Amazônica e também se situam em áreas de difícil acesso.

No que diz respeito ao nível topográfico, estas morfologias apresentam topograficamente cotas que variam de 800 a 1.730 metros de altitude, e encontram-se alinhados aos padrões estruturais primários NE-SW e secundariamente em NW-SE. No geral, estão esculpidas em rochas cristalinas da Suíte Intrusiva Surucucus e distribuem-se de forma predominante em toda borda oeste do município de Alto

Alegre. Suas áreas ocupam 1.844,74 km² que correspondem a 7,15% do município de Alto Alegre.

Expõem superfícies de cristas alinhadas, apresentando declividades de alta expressão e caracterizam-se por apresentar vertentes convexas-retilíneas e exibem processos erosivos diferenciados.

5.6.7. Planalto Tabular de Roraima (PTRR)

Localizados nas porções noroeste sudoeste da área de estudo, estes relevos possuem características peculiares de toda a Amazônia setentrional na qual constituem as Serras Uafaranda e Surucucus. Estes padrões geomorfológicos constituem superfícies de topo plano e exibem relevos altamente escarpadas com encostas íngremes e com paredões abruptos na forma de Cânion. Esta feição integra as áreas do Planalto Sedimentar de Roraima e é recoberta pela floresta Amazônica e também situam-se em áreas de difícil acesso.

A serra Uafaranda e Surucucus dão origem aos afluentes do rio Uraricoera e Parima, respectivamente. Localmente, apresentam rios subsequentes que adaptaram-se as estruturas transversais. Juntos constituem o divisor de águas entre as bacias hidrográficas do rio Uraricoera e Parima. Suas áreas ocupam cerca de 1.402,59 km² que correspondem a 5,43% do município de Alto Alegre.

A morfologia do Planalto Sedimentar Roraima apresenta topograficamente, cotas que variam de 600 a 1.300 metros de altitude, e constituem estruturas homoclinais alinhadas aos padrões estruturais NW-SE. As serras Uafaranda e Surucucus representam remanescentes sedimentares, e estão esculpidas em sequencias estratificadas da Formação Aracá e Formação Serra Surucucus, respectivamente.

Geomorfologicamente, estes planaltos exibem superfícies altas aplainadas, apresentando topos em baixa declividade. Em contraponto a morfologia de topo, exhibe nos seus limites, vertentes íngremes de alta declividade (Figura 28).

Figura 28 – Panorama da porção Noroeste do Município exibindo o Planalto Tabular de Roraima.



Foto: Vanessa Lima (2013).

5.6.8. Morros de Rebordo Estrutural (MORE)

O relevo desta unidade está localizado na parte oeste da área de estudo e contempla uma morfologia altamente dissecada apresentando um predomínio de morros de borda estrutural em consequência de estruturas falhadas que as limitam. Esta feição integra as áreas do Planalto Dissecado Norte da Amazônia incluída dentro do domínio da floresta Amazônica constituindo áreas remotas de difícil acesso. Suas áreas ocupam 74,22 km² que correspondem a 0,28% do município de Alto Alegre.

Estas morfologias apresentam topograficamente cotas que variam de 500 a 1.00 metros de altitude, e encontram-se alinhados aos padrões estruturais NNW-SSE. No geral, estão esculpidos em rochas plutônicas intrusivas da Suíte Máfico-Ultramáfica: Serra da Estrutura e distribuem-se de forma pontual na porção W da área de estudo.

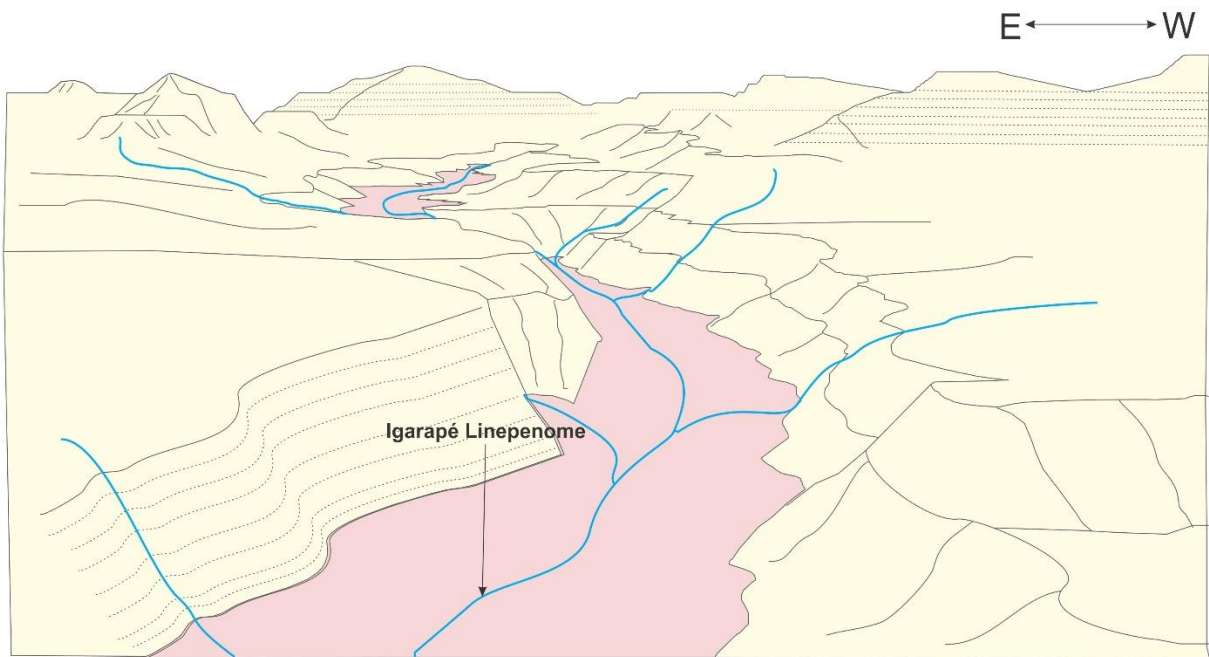
Expõem geomorfologicamente topos arredondados a feições em crista, apresentando vertentes côncavas-convexas de alta declividade e caracterizam-se por exibir erosão diferencial.

5.6.9. Canyon Uafaranda (CANU)

Esta morfologia situa-se na parte noroeste do município de Alto Alegre integrando as áreas da serra Uafaranda. Esta contempla uma morfologia altamente dissecada em consequência da incisão do sistema hidrográfico produzindo vales profundos, resultando em áreas com paredões abruptos. Suas áreas ocupam 8,62 km² que correspondem a 0,03% do município de Alto Alegre.

Estas morfologias apresentam topograficamente cotas que variam de 350 no talvegue a 700 metros de altitude nas encostas superiores. Esta feição encontra-se alinhada aos padrões estruturais ENE-WSW com caimento para E-W. No geral, está esculpido em sequências sedimentares da Formação Aracá e distribuem-se de forma pontual nos remanescentes sedimentares da porção noroeste (Figura 29).

Figure 29 - Bloco Diagrama Apresentando a forma de relevo em Canyon, situada na Serra Uafaranda na porção noroeste de Alto Alegre.



Elaboração: Victor Viriato Maia.

5.6.10. Encostas Íngremes (EI)

As Encostas Íngremes representam dentro da área de estudo, superfícies declivosas ocorrentes nas bordas da serra Uafaranda. Geomorfologicamente, esta morfologia constitui-se por vertentes soerguidas, resultantes do basculamento de blocos ocasionados por falhas exclusivamente nas bordas sudeste e sudoeste, sendo estas, as feições mais proeminentes deste remanescente sedimentar. Suas áreas ocupam 83,86 km² que correspondem a 0,32% da área de estudo.

As encostas íngremes identificadas na serra Uafaranda representam as seções mais elevadas da mesma. Altimetricamente, essas morfologias alcançam cotas acima de 800 metros, constituindo áreas de alto potencial erosivo, esculpidas em sequências sedimentares da Formação Aracá.

No que se refere aos aspectos morfológicos, as encostas íngremes da serra Uafaranda apresentam-se em vertentes unicamente retilíneas, com alto índice de declividade constituindo formas de encostas abruptas.

5.6.11. Serras Residuais Estruturadas (SERE)

Localizada na porção NE da área de estudo, esta elevação apresenta-se bem estruturadas com orientações preferenciais NW-SE, caracterizadas por apresentar cotas altimétricas superiores aos 300 metros de altitude. Esta feição de relevo é circundada por uma plaino erosivo e domínios de colinas dissecadas abertas.

Constituem uma morfologia com processos de erosão diferencial com controle estrutural, elaboradas em rochas gnáissicas. São representadas por serras com vertentes ravinadas e exibem formas com cristas simétricas alinhadas (Figura 30).

Figura 30 - Serra estruturada com topos côncavos - convexos configurando a paisagem as margens da RR-325.

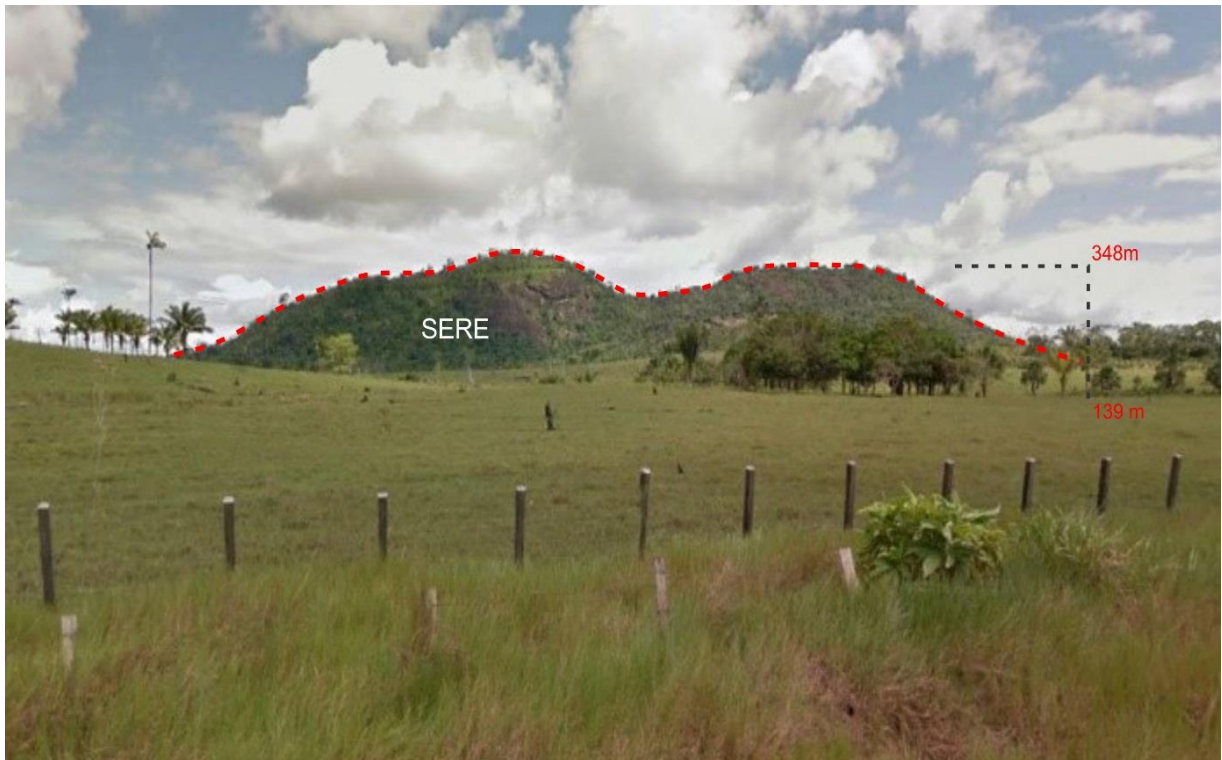


Foto: Victor Viriato Maia.

5.7. MODELADOS DE ACUMULAÇÃO

5.7.1. Planícies Lacustres (PAL)

Este modelado situa-se a margem esquerda do rio Mucajaí e destaca-se por apresentar uma feição alongada em maior parte da área de estudo. Esta feição apresenta altitudes que variam de 56 a 90 metros, e encontram-se alinhados a direção da calha do rio Negro com orientação N - S.

Desenvolvido em um baixo morfoestrutural, exibe uma superfície baixa e plana, formada por acumulação de materiais advindos das partes mais elevadas. A morfologia apresentada na Planície Lacustre é sustentada basicamente por concreções lateríticas apresentando também áreas abaciadas sobrepostas a areias, argilas e sedimentos inconsolidados (Figura 31).

Figura 31 - Planície com depressões ocupadas por lagos e veredas ao longo da drenagem as margens da RR – 205.



Foto: Victor Viriato Maia.

5.7.2. Superfície de Aplainamento Conservada (SPC)

Este padrão do relevo situa-se localizado a margem esquerda do rio Mucajaí e destaca-se por apresentar uma feição limitada por um plano erosivo ao norte e uma planície lacustre ao sul. Esta feição apresenta altitudes que variam de 90 a 120 metros, e encontram-se conservadas em uma superfície plana contínua.

Desenvolvido também em um baixo morfoestrutural, exhibe uma superfície baixa amplitude altimétrica, formada por acumulação de areias, argilas e sedimentos inconsolidados e materiais advindos das partes mais elevadas adjacentes.

5.7.3. Plano Erosivo (PER)

Localizado em boa parte da porção leste da área de estudo, caracteriza-se por apresentar uma grande superfície contínua aplainada a levemente ondulada. Em algumas porções é intercalada por pequenas feições elevadas denominadas de “tesos”, no qual representam os interflúvios que formam pequenas bacias hidrográficas de diversos igarapés.

O relevo apresentado no Plano Erosivo constitui em superfícies modeladas sobre rochas paragnáissicas e ortognáissicas do grupo Cauarane e do complexo Uraricoera, respectivamente. (Figura 32).

Figura 32 – Panorama do Plano Erosivo observada sobre o Dique Taiano as margens da RR – 205.



Foto: Victor Viriato Maia.

5.7.4. Plano Aluvial (PAL)

Este modelado está associado aos principais recursos hídricos da área de estudo, apresentando como característica, os depósitos de sedimentos carregados pelas drenagens de maior expressão.

Estas feições representam os terrenos baixos e planos ao longo dos rios Uraricoera, Mucajaí, Parima, Melo Nunes, Mariloca, Cauamé, Au-Au e Igarapé Grande. Estas áreas resultam da acumulação fluvial sujeita a inundações periódicas, correspondendo às várzeas atuais.

5.8. PERFIS TOPOGRÁFICOS

O município de Alto Alegre apresenta uma diversidade de formas de relevo. Nesse sentido, utilizando o relevo sombreado (MDE – USGS) foi possível traçar o reconhecimento da topografia e seus modelados. Assim, elaborou-se o perfil topográfico (Figura 33) que serviu para mostrar a variação das formas de relevo com os respectivos modelados identificados, bem como a variante altimétrica predominante de toda a área de estudo.

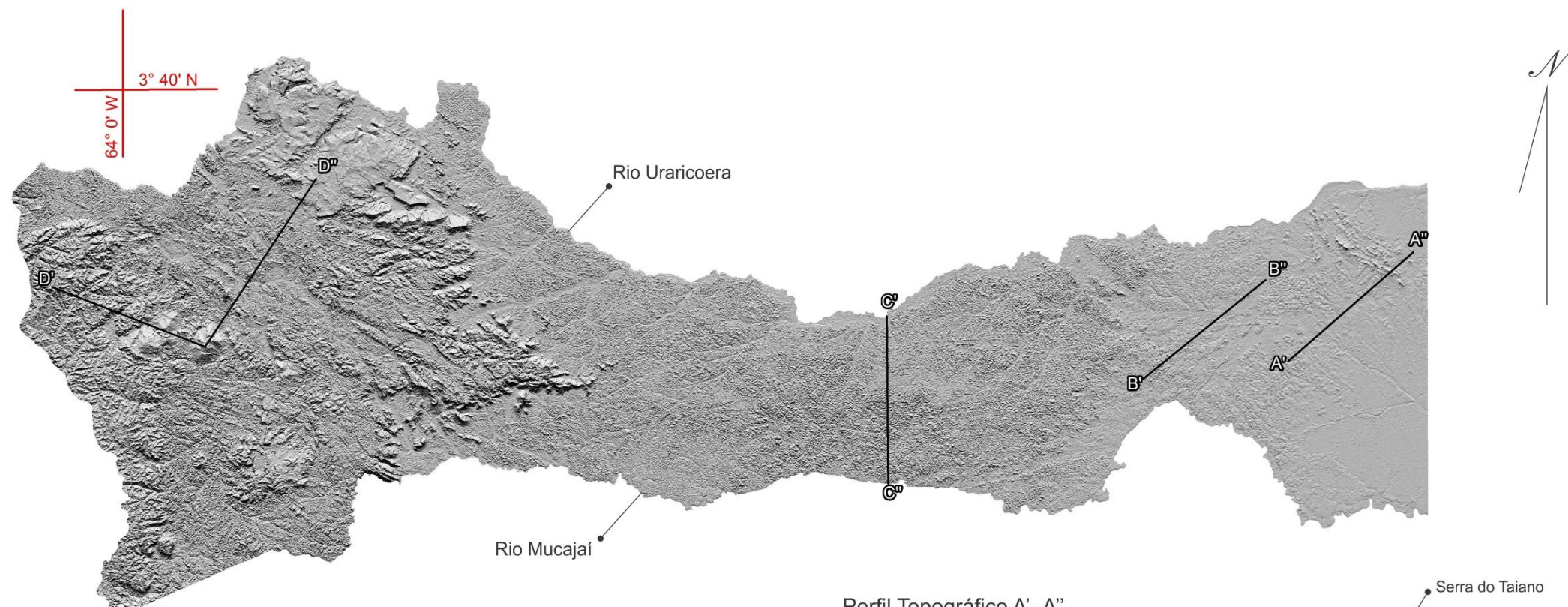
No perfil topográfico A' - A'' traçado em ~42 km com orientação NE - SW apresenta-se a predominância de um conjunto de relevos com amplitude altimétrica variada, sendo cortada a norte pela Igarapé Grande apresentando formas de relevo distintas em cada lado da drenagem. A margem esquerda apresenta uma morfologia mais dissecada em (Morros e Colinas Escalonadas com Vales Abertos - MEVA), a margem direita expõe-se uma morfologia ondulada a plana com caimento para o sentido NW-SE. Ainda na margem esquerda do igarapé Grande apresenta-se uma feição (Serra Estruturada - SERE) com a altitude mais expressiva da região alcançando os 348 metros.

No perfil topográfico B' - B'' traçado em ~40 km também com orientação NE - SW observou-se a predominância de um conjunto de relevos esparsos com topografia variada, sendo cortada pelo rio Cauamé que seguem as orientações das estruturas preexistentes. A região apresenta formas de relevo bastante distintas compreendidas em superfícies dissecadas (Colinas Dissecadas Abertas – CDA) a planas (Plano Erosivo).

No perfil topográfico C' - CC'' traçado em ~40 km com orientação N - S observou-se a predominância de relevos altamente dissecados, constituindo morros estruturados com direção E-W situados desde o médio rio Uraricoera e o médio Mucajaí. Essa região tem como forma de relevo predominante os Morros em Patamar Estruturados - MPAE.

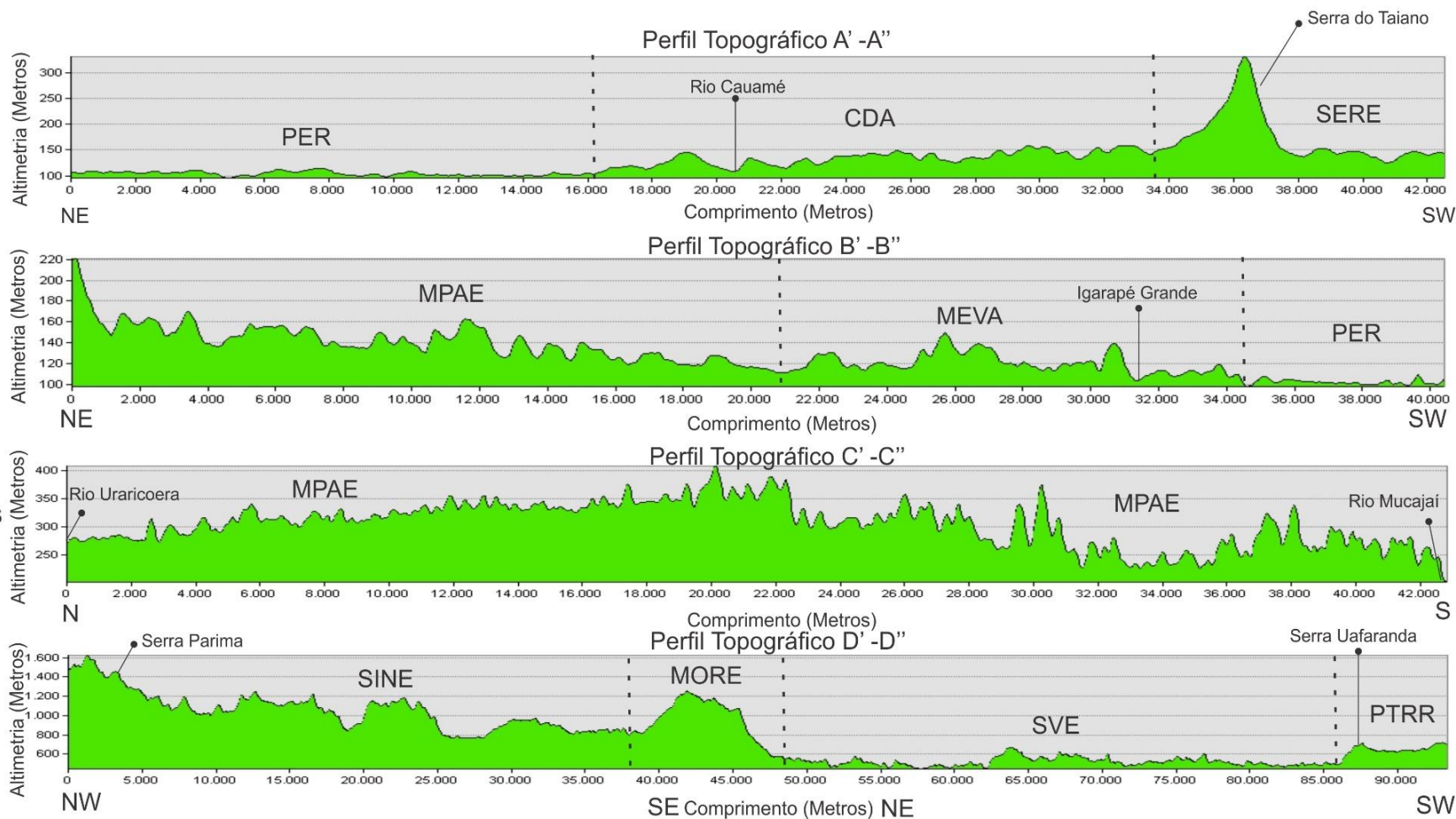
No perfil topográfico D' - DD'' traçado em ~90 km com orientações NW-SE E NE-SW observou-se a predominância de Serras de Interflúvio e Serras com Vales Encaixados constituindo feições geomorfológicas estruturadas com direção NW-SE e situam-se nos limítrofes entre o território brasileiro e venezuelano.

Figura 33 - Perfis Topográficos mostrando a variação das formas de relevo no Município de Alto Alegre - RR.



Legenda:

- CDA - Colinas Dissecadas Abertas
- MEVA - Morros e Colinas Escalonados Com Vales Abertos
- SERE - Serras Residuais Estruturadas
- PER - Plaiño Erosivo
- MPAE - Morros em Patamar Estruturados
- SINE - Serras do Interflúvio
- MORE - Morros de Rebordo Estrutural
- SVE - Serranias Com Vales Encaixados
- PTRR - Planalto Tabular de Roraima



Elaboração: Victor Viriato Maia.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

A divisão do Município de Alto Alegre em três grandes regiões geomorfológicas, permitiu descrever uma paisagem com características particulares que possuem grande relevância na compreensão geomorfológica no contexto da Amazônia Setentrional. Com base nos resultados adquiridos e produtos obtidos pode-se destacar as seguintes considerações:

- De fato as geotecnologias aplicadas aos estudos geomorfológicos surgem como peças fundamentais, mostrando parâmetros eficientes no entendimento de morfoestruturas e processos de origem e formação da paisagem. A análise fotointerpretativa baseada em imagens ópticas associadas à manipulação de Modelo Digital de Elevação (MDE) evidenciou formas de relevos diversas, variando em superfícies planas a dissecadas.

- O relevo do município de Alto Alegre é marcado por uma diversidade de paisagens, tais como áreas planas, áreas montanhosas que encontram-se em florestas e savanas constituindo características únicas. Estas por sua vez apresentam relação direta com as estruturas geológicas que formam um conjunto de relevo diferenciado.

Contudo, esta pesquisa vem contribuir para a compartimentação geomorfológica do estado de Roraima, em escala detalhada, uma vez que, os resultados aqui apresentados faz-se necessários para os habitantes da região, estudiosos, ao poder público e interessados na temática, bem como servem de ferramenta para gestão e zoneamento da paisagem regional.

REFERÊNCIAS

- ANA. Agência Nacional de Águas. **Séries Históricas de Estações**. Disponível em: http://www.snirh.gov.br/hidroweb/publico/medicoes_historicas_abas.jsf. Acesso em: 10 nov. 2018.
- ARAÚJO, C. C.; YAMAMOTO, J. K.; MADRUCCI, V.: Análise Morfoestrutural em Área de Ocorrência de Arenito Asfáltico, Bacia do Paraná, São Paulo. **Revista do Instituto Geológico**, v. 24 São Paulo, p. 25-41, 2003.
- BARBOSA, O.; RAMOS, J. R. A. **Território do Rio Branco (Aspectos principais de geomorfologia, da geologia e das possibilidades minerais de sua zona setentrional)** DNPM Rio de Janeiro, 1959.
- BARBOSA, R. I.; **Distribuição das Chuvas em Roraima**. In: BARBOSA, R. I.; FERREIRA, E. J. G.; CASTELLÓN, E. G. (Eds.) Homem, Ambiente e Ecologia no Estado de Roraima. Ed. INPA. Manaus, 1997. pp. 325-335.
- BATES, R.L.; JACKSON, J.A. Glossary of Geology American. **Geological Institute**, Alexandria, Virginia, 788p. 1987.
- BERTRAND, G. **Paisagem e Geografia Física Global. Esboço Metodológico**. Revista RA'EGA. Nº 8. Ed. da UFPR. Curitiba, p.141-152, 2004.
- BERTRAND, G. **Revue Géographique des Pyrénées et du Sud-Ouest**. Toulouse, v. 39 n. 3, p. 249-272, 1968.
- BERTRAND, G.; BERTRAND, C. **Uma geografia transversal e de travessias: o meio ambiente através dos territórios e das temporalidades**. Maringá: Massoni, 2007.
- BESERRA NETA, L. C.; TAVARES JÚNIOR, S. S. Geomorfologia do Estado de Roraima por Imagens de Sensores Remotos. In: SILVA, P. R. F. e OLIVEIRA, R. S. (org.). **Roraima 20 Anos: As Geografias de um Novo Estado**. Ed. UFRR. Boa Vista, p. 168-192. 2008.
- BRASIL. Ministério da Defesa. Secretaria de Política, Estratégia e Assuntos Internacionais. Departamento de Política e Estratégia. **Plano de Desenvolvimento Local Integrado e Sustentável**. Alto Alegre. Programa Calha Norte – PCN, 2001. 101p.
- CÂMARA, G.; DAVIS, C. Por Que Geoprocessamento. In: CÂMARA, G. DAVIS, C. Monteiro, A. M. V. (Org.). **Introdução à Ciência da Geoinformação**. São José dos Campos: INPE, 2001. p. 1-5.
- CARVALHO, T. M. Sistemas e Ambientes Denudacionais e Agradacionais, uma primeira aproximação para o estado de Roraima, norte da Amazônia. **Revista Acta Geográfica**. Boa Vista, v.8, n.16, p. 77-98, 2014.
- CASSETI, V. **Geomorfologia**. [S.l.] [2005]. Disponível em: <http://www.funape.org.br/geomorfologia/>. Acesso em: 21/11/2016.
- CHÁVEZ, J. S. **An Improved Dark-object Subtraction Technique for Atmospheric Scattering Correction of Multispectral Data**. Arizona, 1988. 21 p.

CHRISTOPHERSON, R. W. **Geossistemas: Uma Introdução à Geografia Física**. 7.ed. Porto Alegre: Bookman, 2012. 7286 p.

CORRÊA, P. R. S.; PERES, R. N.; SOUZA, L. F. P. Departamento Nacional de Produção Mineral. Projeto Radam. **Folha NA-20 Boa Vista e parte das folhas NA-21 Tumucumaque, NB-20 Roraima e NB-21: III Pedologia**. Rio de Janeiro: DNPM, 1975. 428 p.

CORRÊA, A. C. B.; TAVARES, B. A. C.; MONTEIRO, K. A.; CAVALCANTI, L. C. S.; LIRA, D. R. Megageomorfologia e Morfoestruturas do Planalto da Borborema. **Revista do Instituto Geológico**, n 31. São Paulo, p. 35-52. 2010.

COSTA, J. A. V. Compartimentação do relevo do estado de Roraima. In: OLIVEIRA, R. S. (org.). **Roraima em foco: pesquisas e apontamentos recentes**. UFRR. Boa Vista, 2008, p.77- 10.

CPRM. Serviço Geológico do Brasil. **Carta Geológica do Brasil ao Milionésimo Folhas Na.20 e Nb.20**. Boa Vista e Roraima, 2004. 1 mapa, color. Escala 1:1.000.000.

CRÓSTA, A. P. Processamento Digital de Imagens de Sensoriamento Remoto. Campinas, 1992.170 p.

DEMEK, J.; KIRCHNER, K.; MACKOVÈIN, P.; SLAVÍK, P. **The map of morphostructures of the Czech Republic**. *Geomorphologia Slovaca et Bohemica*. p. 5-14. 2007.

EMBRAPA. Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária. **Sistema Brasileiro de Classificação de Solos**. Rio de Janeiro 2. ed. 306 p. 2006.

FITZ, P. R. **Geoprocessamento Sem Complicação**. Ed. Oficina de Texto. São Paulo, 2008. 160 p.

FLORENZANO, T. G. Geotecnologias na Geografia Aplicada: Difusão e Acesso. **Revista do Departamento de Geografia - USP**. n. 17, p. 24-29, 2005.

FLORENZANO, T. G. **Sensoriamento Remoto para Geomorfologia**. In: FLORENZANO, T. G. (Org.) Geomorfologia: conceitos e tecnologias atuais. Ed. Oficina de Texto. São Paulo, 2008. p. 31-71.

FRANCO, E. M.S.; DEL'ARCO, J. O.; RIVETTI, M. Departamento Nacional de Produção Mineral. Projeto Radam. **Folha NA-20 Boa Vista e parte das folhas NA-21 Tumucumaque, NB-20 Roraima e NB-21: II Geomorfologia**. Rio de Janeiro: DNPM, 1975. 428 p.

GONTIJO, A. H. F. **Morfotectônica do médio vale do rio Paraíba do Sul: região da Serrada Bocaina, estados de São Paulo e Rio de Janeiro**. Tese de Doutorado, p. 259. 1999.

GUERASSIMOV, I. P. **Opyt geologièeskogo strojenija SSSR. Problemy fizièeskoj geografii**.12: 33-46. 1946.

GUERASSIMOV, I. P.; MESCERJAKOV, J. A. **Reljef Zemli (morfostruktura i morfoskulptura)**. Nauka, Moskva, p.1-311. 1967.

GUERRA, A. T. **Estudo Geográfico do Território do Rio Branco. Brasil.** Ser. Gráf. do IBGE. Rio de Janeiro, nº 13. 252 p. 1957.

GURTLER, S.; EPIPHANIO, J. C. N.; LUIZ, A. J. B.; FORMAGGIO, A. R. **Planilha Eletrônica Para Cálculo da Reflectância em Imagens TM e ETM + Landsat.** São Paulo, 2005. 06 p.

IBGE. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Manual Técnico de Geomorfologia.** Nº 5, 2ª Ed. Rio de Janeiro, 2009. 175 p.

_____. **Mapa de Solos em Nível Exploratório do Estado de Roraima.** Diretoria de Geociências – Coordenação de Recursos Naturais e Estudos Ambientais. 1ª Ed. Rio de Janeiro, 2005. Escala 1:1.000.000.

_____. **Mapa Geomorfológico do Estado de Roraima.** Diretoria de Geociências – Coordenação de Recursos Naturais e Estudos Ambientais. 1ª Ed. Rio de Janeiro, 2005. Escala 1:1.000.000.

_____. Cidades (IBGE). **Território e Ambiente.** Disponível em: <<https://cidades.ibge.gov.br/brasil/rr/alto-alegre/panorama>>. Acesso em: 15 out. 2018.

LADEIRA, L. F. B.; DANTAS, M. E.; Geodiversidade do estado de Roraima. In: Holanda, J. L. R.; Marmos, J. L.; Maia, M. A. M. (Org.). **Compartimentação Geomorfológica.** Manaus: CPRM, 2014. p. 31 – 46.

MATTOS, J.T.; BALIEIRO, M.G.; SOARES, P.C.; BARCELLOS, P.E.; MENESES, P.R.; CSORDAS, S.M. Análise morfoestrutural com uso de imagens MSS/Landsat e Radar para pesquisa de hidrocarbonetos no Estado de São Paulo. **Relatório INPE-2445-RTR/015.** São José dos Campos, p. 170, 1982.

MESCERJAKOV. J. P. **Les Concepts de Morphostructure et de Morphoesulpture, um nouvel instrument de analyse geomorphologique.** Annales de Geographie. n, 77, 1968, p. 539-552.

MIRANDA, J. I. **Fundamentos de sistemas de informações geográficas.** 2.ed. Brasília, DF: Embrapa Informação Tecnológica, 2010. 425p.

NASCIMENTO, F. A. **Compartimentação geomorfológica da Serra do Tepequém-RR, com base em produtos de sensoriamento remoto.** 2013. 116p. Dissertação (Mestrado em Geografia) – Universidade Federal de Roraima, Boa Vista, 2013.

NASCIMENTO, F. A.; TAVARES JÚNIOR, S. S.; BESERRA NETA, L. C. Estudo dos Compartimentos Geomorfológicos na Serra do Tepequém – RR, Através de Fotointerpretação em Imagens de Sensores Remotos e Produtos Integrados via IHS. **Revista GeoNorte - UFAM.** Ed. Especial. Vol. 2, n. 4, p. 1464-1474, 2012.

NASCIMENTO, S. O. **Compartimentação Geomorfológica do Gráben do Tacutu, Centro-Nordeste de Roraima.** 2016. 84p. Dissertação (Mestrado em Geografia) – Universidade Federal de Roraima, Boa Vista, 2016.

NEVES, C. E.; MACHADO, G.; HIRATA, C. A.; STIPP, N. A. F. A Importância dos Geossistemas na Pesquisa Geográfica: Uma Análise a Partir da Correlação com o

Ecosistema. **Revista Sociedade e Natureza**. Uberlândia, Vol. 2, n.26, p. 271-285, 2014.

PENCK, W. **Morphological Analysis of Land Forms**. Macmillan and Co. London, 1953.

RODRIGUES, D. D. **Análise Geomorfológica do Maciço Serra Da Lua, Município do Cantá – RR**. 2015. 97p. Dissertação (Mestrado em Geografia) – Universidade Federal de Roraima, Boa Vista, 2015.

RORAIMA. **Plano De Desenvolvimento Local Integrado E Sustentável do Município de Alto Alegre**. Agenda executiva. 2004.

ROSOLÉM, N. P.; ARCHELA, R. S. **Geossistema, Território e Paisagem como Método de Análise Geográfica**. VI Seminário Latino-Americano de Geografia Física, Maio. 2010.

ROSS, J. L. S. **Geomorfologia: ambiente e planejamento**. 7 ed. São Paulo: Contexto, 2003. 84 p.

ROSS, J. L. S. O Registro Cartográfico dos Fatos Geomórficos e a questão da Taxonomia do Relevo. **Revista do Departamento de Geografia da USP**. Vol 5. Ed. USP. São Paulo, p. 17-29. 1992.

RUELLAN, F. – **Expedições geomorfológicas no Território do Rio Branco**. Rio de Janeiro: INPA, 1957.

SAUER, C. O. **A Morfologia da Paisagem**. In: Corrêa R.L. e Rosendahi Z. (org), Paisagem, Tempo e Cultura. Rio de Janeiro: Ed. UERJ, p.12-74, 1998.

SAUSEN, T. M.; NOVO, E. M. L. M. **Metodologia de Interpretação de Dados de Sensoriamento Remoto e Aplicações em Geomorfologia**. Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais - INPE, Agosto, 1981.

SCHAEFER, C. E. R.; VALE JÚNIOR, J. F. Mudanças Climáticas e Evolução da Paisagem em Roraima: Uma Resenha do Cretáceo ao Recente. In: BARBOSA, R. I.; FERREIRA, E. J. G.; CASTELLON, E. G. (Org.). **Homem, ambiente e ecologia no Estado de Roraima**. Manaus: INPA, p. 613, 1997.

Secretaria de Estado do Planejamento e Desenvolvimento de Roraima – SEPLAN. **Informações Socioeconômicas do Município de Alto Alegre – RR 2012/ [Elaboração: Divisão de Estudos e Pesquisas]** 2ª Edição Boa Vista: CGEES/SEPLAN - RR, 2012. 58p.

VALERIANO, M. M. **TOPODATA: Guia de Utilização de Dados Geomorfológicos Locais**. Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais – INPE. São José dos Campos, 2008. 75p.

VELOSO, H. P.; GÓES FILHO, L.; LEITE, P. F.; SILVA, S. B.; FERREIRA, H. C.; LOUREIRO, R. L.; TEREZO, E. F. M.; Departamento Nacional de Produção Mineral. Projeto Radam. **Folha NA-20 Boa Vista e parte das folhas NA-21 Tumucumaque, NB-20 Roraima e NB-21: IV Vegetação**. Rio de Janeiro: DNPM, 1975. 428 p.

VENEZIANI, P.; ANJOS, C. E.: **Metodologia de Interpretação de Dados de Sensoriamento Remoto e Aplicações em Geologia**. 2ª versão. Ed. Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais-INPE. São José dos Campos, 1982. 54 p.

VERAS, A. S. S. **A Paisagem como Recurso e o Geoturismo como Possibilidade em Mucajá-RR**. 2014. 90p. Dissertação (Mestrado em Geografia) – Universidade Federal de Roraima, Boa Vista, 2014.

VITTE, A.C. O Desenvolvimento do Conceito de Paisagem e a sua Inserção na Geografia Física. **Mercator, Revista De Geografia da UFC**. n.11, p. 71-78, 2007.