



**UNIVERSIDADE FEDERAL DE ALAGOAS
INSTITUTO DE GEOGRAFIA, DESENVOLVIMENTO E MEIO AMBIENTE
CURSO DE GEOGRAFIA BACHARELADO**

RONALD FARIAS MARQUES

**CARTOGRAFIA GEOMORFOLÓGICA EM BACIA DE 4° ORDEM NA ENCOSTA
DO MACIÇO DE MATA GRANDE**

Maceió - Alagoas

2023



**UNIVERSIDADE FEDERAL DE ALAGOAS
INSTITUTO DE GEOGRAFIA, DESENVOLVIMENTO E MEIO AMBIENTE
CURSO DE GEOGRAFIA BACHARELADO**

RONALD FARIAS MARQUES

**CARTOGRAFIA GEOMORFOLÓGICA EM BACIA DE 4º ORDEM NA ENCOSTA
DO MACIÇO DE MATA GRANDE**

Relatório de Iniciação Científica apresentado ao colegiado do curso de Geografia Bacharelado do Instituto de Geografia, Desenvolvimento e Meio Ambiente, da Universidade Federal de Alagoas como requisito parcial para obtenção da nota final do Trabalho de Conclusão de Curso (TCC).

Orientador: Prof. Dr. Kleython de Araújo Monteiro

Maceió - Alagoas

2023



**UNIVERSIDADE FEDERAL DE ALAGOAS
INSTITUTO DE GEOGRAFIA, DESENVOLVIMENTO E MEIO AMBIENTE
CURSO DE GEOGRAFIA BACHARELADO**

RONALD FARIAS MARQUES

**CARTOGRAFIA GEOMORFOLÓGICA EM BACIA DE 4° ORDEM NA ENCOSTA
DO MACIÇO DE MATA GRANDE**

Relatório de Iniciação Científica apresentado ao colegiado do curso de Geografia Bacharelado do Instituto de Geografia, Desenvolvimento e Meio Ambiente, da Universidade Federal de Alagoas como requisito parcial para obtenção da nota final do Trabalho de Conclusão de Curso (TCC).

Orientador: Prof. Dr. Kleython de Araújo Monteiro

Aprovado em ____ de _____ de 2023.

COMISSÃO EXAMINADORA:

Orientador: _____
Prof^o Dr. Kleython de Araújo Monteiro

Examinador 1: _____
Prof^o Dr. Diogo Cavalcanti Galvão

Examinador 2: _____
Geógrafo. Msc. Jonas Herrison Santos de Melo

Maceió - Alagoas

2023

CARTOGRAFIA GEOMORFOLÓGICA EM BACIA DE 4° ORDEM NA ENCOSTA DO MACIÇO DE MATA GRANDE

Ronald Farias Marques

ronaldmarques835@gmail.com

Prof. Dr. Kleython de Araújo Monteiro

kleython.monteiro@igdema.ufal.br

RESUMO

As dinâmicas da paisagem podem ser representadas cartograficamente na geomorfologia. No qual, essa análise geomorfológica representa a compreensão dos maiores compartimentos (Morfoestruturas) para os menores (Morfoesculturas). Nesse sentido, o mapeamento geomorfológico ficou com uma compreensão mais adequada para seu entendimento, levando em consideração os contextos temporais como geológicos, hidrológicos e afins. Assim, na classificação do relevo se percebe os processos endógenos e exógenos. Dessa maneira, vale ressaltar, a importância da aplicação dos índices morfométricos de rugosidade, declividade, hierarquização de canais e lineamentos. Onde, foi possível ter uma melhor percepção da área de estudo. Foi utilizado também os procedimentos metodológicos da Associação Internacional de Geomorfologia, considerando os métodos de Demek em 1972. Em relação ao recorte da área de estudo, que além da bacia de 4° ordem na encosta do Maciço de Mata Grande teve-se uma concepção maior de mais duas Bacias Hidrográficas, a do Moxotó e a do Capiá. Sendo importante dizer, a área está localizada no semiárido Alagoano e deve dar ênfase a utilização de forma correta do solo, para não degradar o mesmo.

PALAVRAS CHAVES: Mapeamento Geomorfológico; Morfoestruturas; Morfoesculturas.

TITLE: Geomorphological Cartography in a 4° order basin on the slope of the Mata Grande massif.

ABSTRACT

The dynamics of the landscape can be cartographically represented in geomorphology. In this analysis, geomorphological understanding is represented from larger compartments (Morphostructures) to smaller ones (Morphosculptures). In this sense, geomorphological mapping provides a more appropriate understanding, considering temporal contexts such as geological and hydrological factors. Thus, the classification of the relief reveals both endogenous and exogenous processes. It is worth noting the importance of applying morphometric indices such as roughness, slope, channel hierarchy, and lineaments. These indices allowed for a better perception of the study area. The methodological procedures of the International Association of Geomorphology, particularly the methods of Demek in 1972, were also, employed. Regarding the study area, in addition to the 4° order basin on the slopes of Mata Grande Massif, two larger hydrographic basins, Moxotó and Capiá, were considered. It is important to emphasize that the area is located in the Alagoas semi-arid region and should focus on the correct use of the soil to avoid degradation.

KEYWORDS: Geomorphological Mapping; Morphostructures; Morphosculptures.

1 INTRODUÇÃO

A geomorfologia perante a Ciência Geográfica, estuda e possibilita conhecer toda dinâmica da paisagem. Assim, desvendam os processos, formas e o tempo dos agentes modeladores de relevo. Esses elementos destacam-se como os processos endógenos e exógenos, ambos ocorrem e representam os táxons de mapeamento morfoestrutural e morfoescultural.

Conforme o (IBGE, 2009), que propôs a proposta de mapeamento com classificações temporais e espaciais, na qual se distinguem os modelados como unidade básica e seus grupamentos hierarquicamente relacionados. Como o contexto litológico, pedológico, climático e morfodinâmico em sua composição da paisagem, que são outros fatores determinantes nos seguintes processos: domínios morfoestruturais, regiões geomorfológicas, unidades geomorfológicas, modelados e formas de relevo simbolizados.

Além da cartografia geomorfológica, tiveram aplicações dos índices morfométricos que ajudaram os sistemas morfogenéticos. Para Christofolletti (1980), os processos morfogênicos assumem o condicionamento das esculturações de topografia. E os fluxos de matéria e energia bem como oscilações climáticas sendo fatores resultantes na integração e resultados das hierarquizações geomorfológicas.

Ainda de acordo com Christofolletti (1980), os índices morfométricos são importantes para a identificação dos modelados. E na análise de rede de drenagem que é um fator crucial para hierarquia na evolução das formas. Logo, o modelo cartográfico apresentou-se com componentes importantes e reveladores em maior detalhamento nos seus contextos.

Então, a pesquisa se justifica na necessidade da aplicação de métodos e objetivando os mapeamentos geomorfológicos, no intuito de classificar e hierarquizar o relevo na porção sul do rebordo meridional da Borborema, em especial em áreas de terras altas com características de exceção e com que se relacionam.

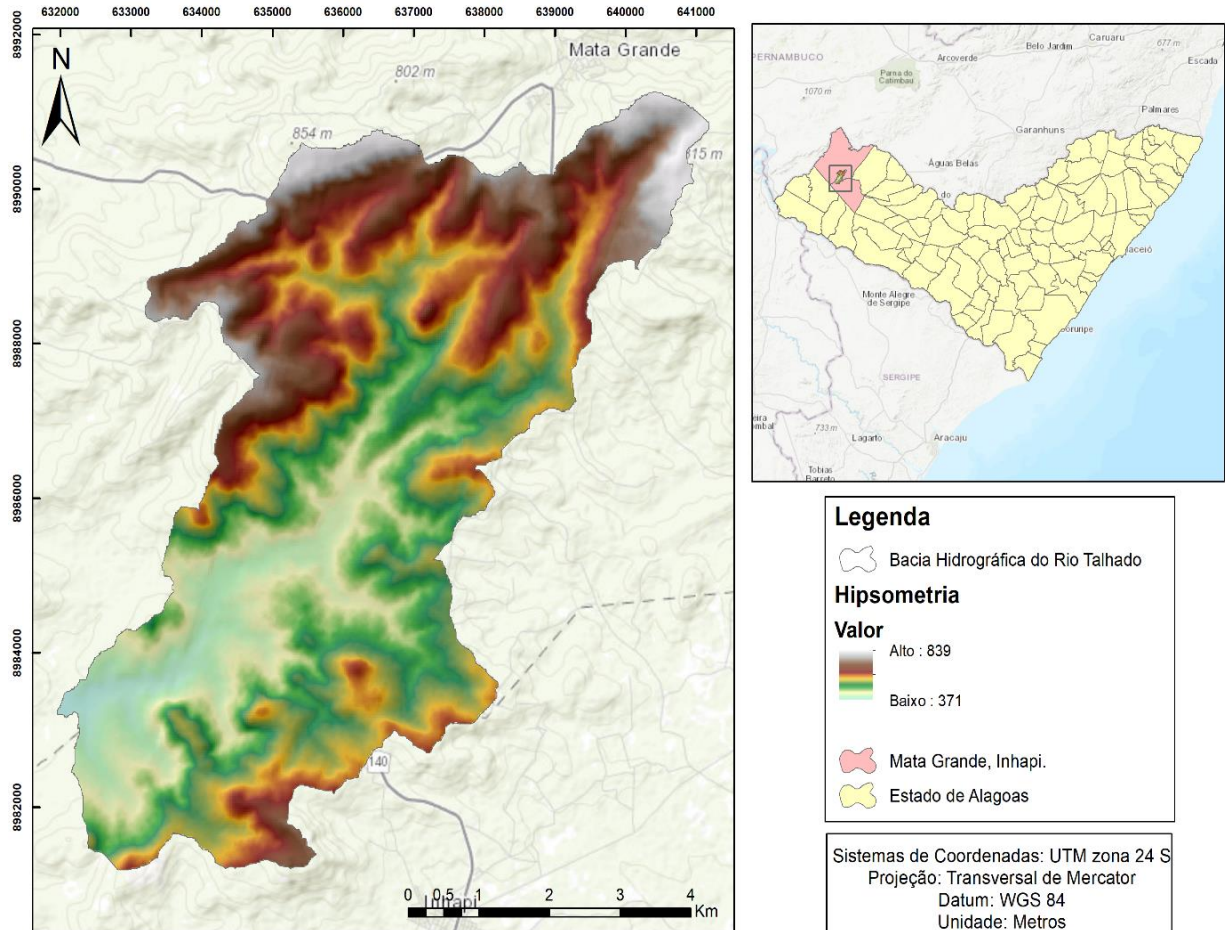
2 DESENVOLVIMENTO

Caracterização de área

A bacia do Rio Talhado é uma bacia de 4º ordem, que se encontra na encosta do maciço de Mata Grande, localizado no extremo NW do Estado de Alagoas. A área está inserida na mesorregião do Sertão Alagoano e na microrregião Serrana do Sertão Alagoano. Segundo dados

da CPRM (2005), o município de Mata Grande encontra-se geologicamente inserido na Província Borborema.

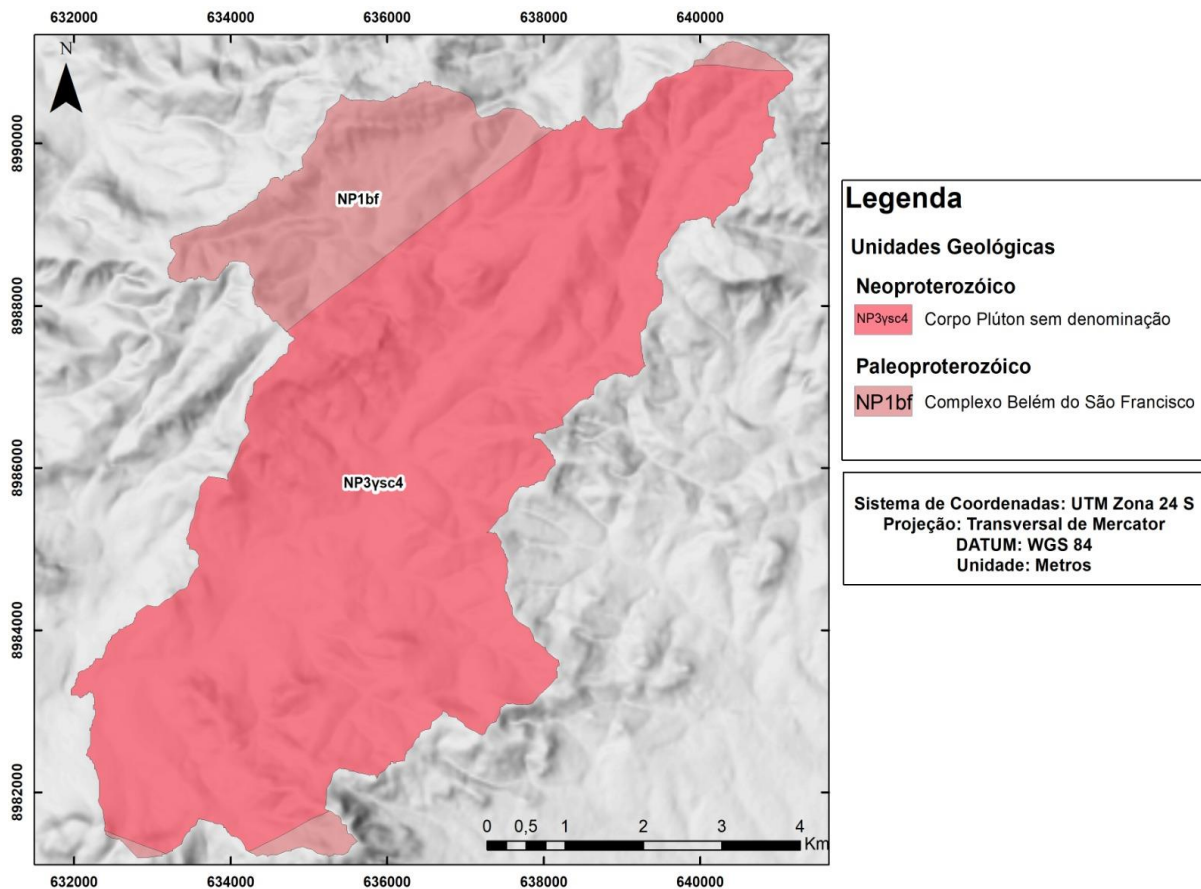
Figura 1: Mapa de Localização



Fonte: Autor, 2023.

Diante da área de estudo, Cavalcanti (2010), define o compartimento da área inserido na Depressão Sertaneja Meridional, isto quer dizer, que as paisagens podem modificar os pedimentos e os maciços residuais. Entretanto, os pedimentos são comuns a presença com ou sem de cobertura arenosa ou dendrítica, e a ocorrência da intercalação entre inselbergues e inselguerbirgues, com a função da resistência de plútons neoproterozóicos.

Conforme Ab' saber (2003), no domínio dos Sertões secos, são capazes de identificar as características de Caatinga. No qual, era comum de encontrar as depressões interplanálticas, com predominância de rochas ígneas e metamórficas. Assim, a vegetação de ambientes semiáridos, tem característica a dinâmica abordada aos domínios climáticos do subúmido quanto do semiárido da região.

Figura 2: Mapa Geológico

Fonte: Autor, 2023.

Ao se tratar sobre a geologia da área, ênfase para unidades do Neoproterozóico, que são os Corpos Plúton sem denominação, no qual, está localizado na encosta do maciço da área de pesquisa, composto por quartzo sienito, quartzo álcali- feldspato sienito e quartzo monzonito. (CPRM, 2017 e GOIS, 2020).

Já no período Paleoproterozóico, o Complexo Belém de São Francisco ocupa grande parte da área da BHRC, constituída por rochas metamórficas de alto grau de metamorfismo como granulitos, que ocupam os setores de cabeceira da BHRC (CPRM, 2004).

Então, nessas circunstâncias, foi perceptível a presença também de ações antrópicas na área de estudo. Logo, não se tornou prejudicial na área da cartografia geomorfológica, objetivando a realização do Mapeamento e aplicação dos Índices Morfométricos.

METODOLOGIA

Índice de Concentração de Rugosidade (ICR) local

Conforme Sampaio e Augustin (2014), para os índices de concentração de rugosidade local, pode-se enquadrar-se num parâmetro entre muito baixo, baixo, médio, alto e muito alto. Definindo os padrões de determinada área, inclusive, estabelecendo o Índice de Concentração de Rugosidade (ICR) local, que foi percebido as influências na área.

Declividade

Entretanto, a declividade da BHRT observa-se pelo padrão definido por Dos Santos (2018), em Plano, Suave Ondulado, Ondulado, Forte Ondulado, Montanhoso e Escarpado. Que em termos comparativos com a rugosidade local, também foi percebido as influências no local.

Hierarquização de drenagem

De acordo com CORRÊA et al. (2010), as morfoestruturas designam os compartimentos de relevo, logo, essas estruturas formam uma tipologia e hierarquização de formas. Que se subentende um conjunto regional com as grandezas de mega-morfoestruturas e micro-morfoestruturas. Possível identificação dos grabens como as cimeiras, tendo em vista que possam julgar as compartimentações.

Extração de lineamentos

As feições lineares segundo Etchebehere et al. (2007), os registros são marcados por um conjunto de discontinuidades estruturais (Falhas e Fraturas). Que nos blocos estruturais os feixes de lineamentos são orientados através do tipo de terreno. No qual, a metodologia dos ângulos de iluminação é trabalhada os azimutes de 45°, 90°, 315° e 360°.

Mapeamento Geomorfológico

No entanto, o mapeamento geomorfológico segue baseado na Associação Internacional de Geomorfologia – AIG e em nível nacional, o Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística – IBGE. No qual, foram capazes em ter uma base da referida área que a bacia é encontrada, para a partir disso se referir às recomendações da UGI (União Geográfica Internacional).

Uma das bases metodológicas foram construídas pelo Modelo digital de Elevação (MDE), através da utilização de dados topográficos TanDEM-X, onde, foram trabalhados com softwares em ambiente gis, numa escala de semi-detalle entre 1:50.000 e 1:25.000. No entanto, servirá para composições dos modelos altimétricos, delimitações de drenagens, como também os perfis topográficos, declividade, rugosidade do relevo, hierarquização de drenagens e logo após a validação dos pontos em campo.

Os mapas geomorfológicos, conforme Demek (1972), são capazes de conhecer e identificar os estudos das morfologias, e suas gêneses. Assim, como as idades das formas, distribuição espacial e regionalização do espaço. No qual, os princípios e métodos dos mapas cartográficos influenciam todo o processo dinâmico tanto prático quanto educativo.

O mapeamento geomorfológico, primeiramente, parte dos maiores táxons que são as morfoestruturas e posteriormente, os menores táxons que são as morfoesculturas que foram baseados nas recomendações metodológicas da UGI, proposto por Demek (1972), onde leva em consideração o estudo da morfologia, a gênese e cronologia das formas. E para a ocorrência da discriminação dos compartimentos geomorfológicos de relevo, acontece dos maiores para os menores em ordem do contexto geológico, morfotectônico, hidrogeológico e afins.

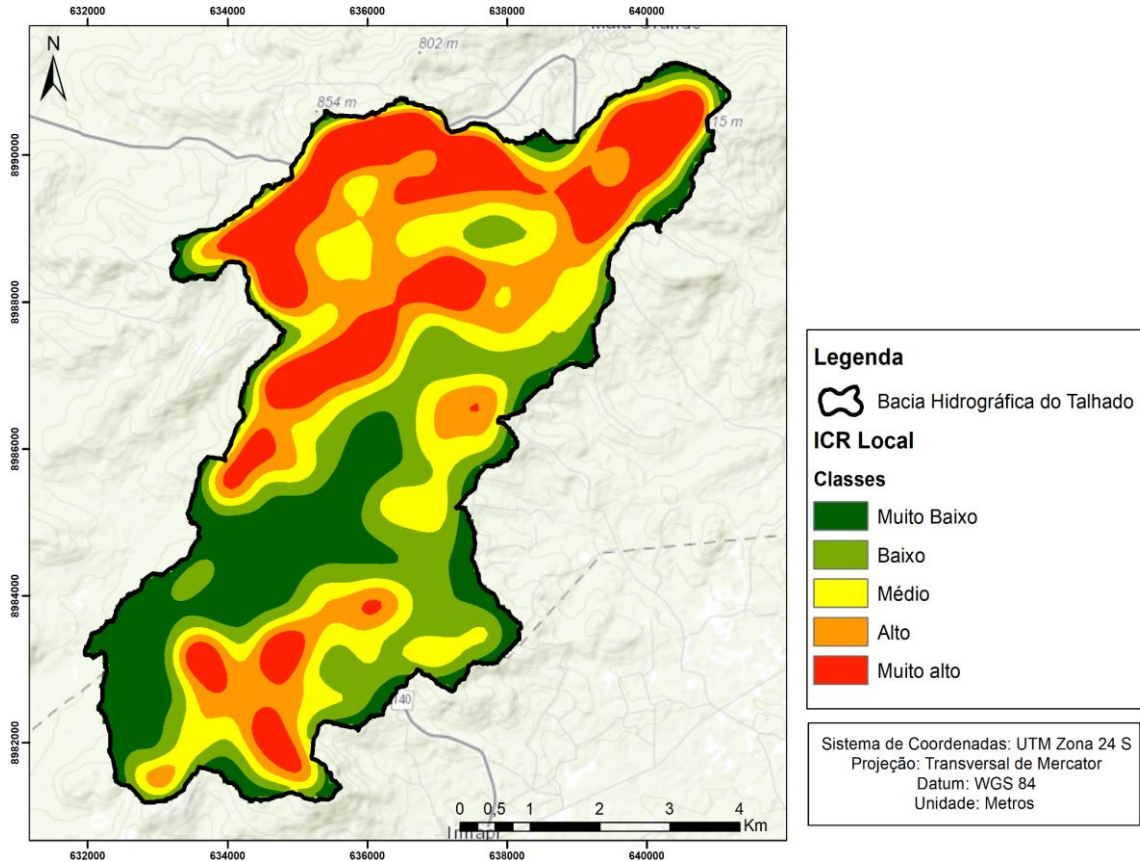
RESULTADOS E DISCUSSÕES

Índices Morfométricos

Para aplicação dos índices, deve-se destacar a construção dos mapas e aplicá-lo. Como o de rugosidade local e declividade que influenciaram a identificação das curvas hipsométricas, como também a concepção de sua altitude podendo alcançar entre 839 a 371 metros. No entanto, é capaz de perceber áreas mais dissecadas ou conservadas. Sendo comum, a presença de uma litologia mais cristalina. Já os locais mais altos estão acima de 500 metros, onde estão as maiores estruturas como a presença de inselbergues e inselguerbirgues.

No (ICR) local a área pode ser identificada pelas cinco classes, sendo bem definidas cada uma delas, isto é, nos locais mais baixos atingindo uns 300 a 500 metros, encontrando da classe muito baixa até a média e os mais altos atingindo 800 metros, onde enquadra as classes altas e muito altas.

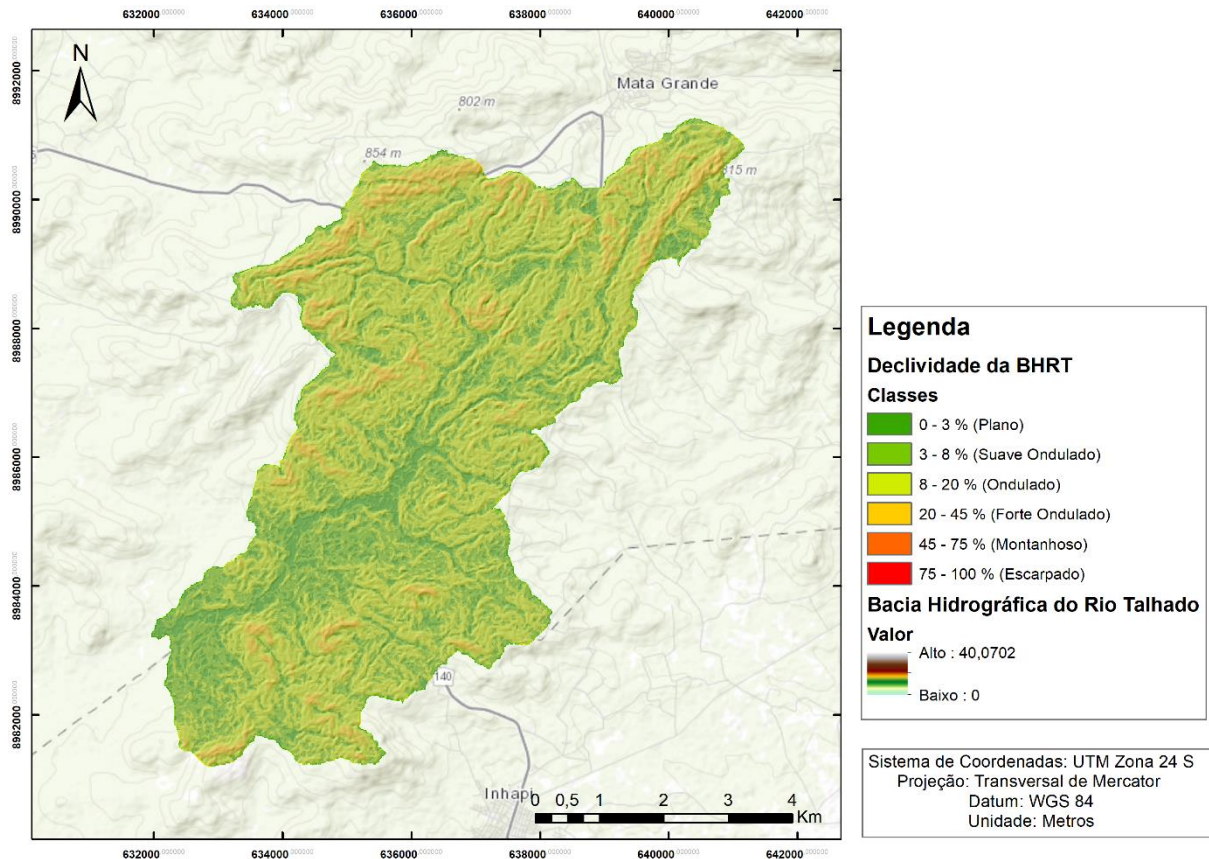
Figura 3: Mapa de Rugosidade Local



Fonte: Autor, 2023.

Na sua declividade a área identificou uma caracterização de uma grande predominância das suas estruturas Onduladas. Que constatarem poucas movimentações, sendo constituídas por declives moderados e Forte Ondulados, bem mais movimentados e morros acentuados. Percebe-se também uma tendência característica de áreas pouco mais baixas sendo as mais conservadas. Quanto às dissecadas são as regiões mais altas, que também têm presença, como se pode observar abaixo.

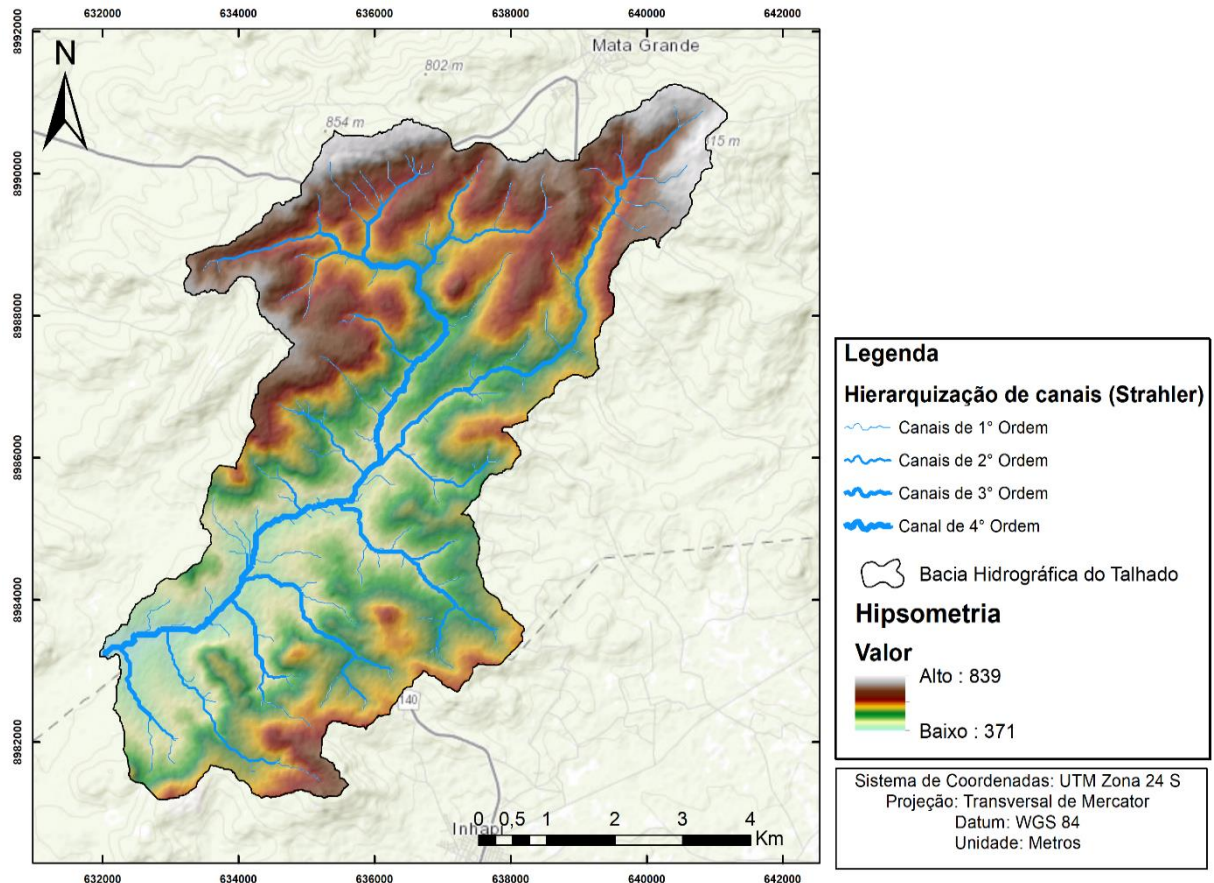
Figura 4: Mapa de declividade



Fonte: Autor, 2023.

Foi importante também ter percepções das relações de hierarquização de drenagens. Com isso, tem-se um entendimento das suas estruturas. E diante de CORRÊA et al. (2010) já cita essas correlações entre a estrutura e a hierarquização, como as contribuições de Strahler (1952), que é possível perceber a combinação de canais, então as regras se referem à determinação dos canais de 1ª ordem e geração de canais de ordem superior, onde, de maneira geral, a confluência de dois canais de mesma ordem, formam um de ordem superior. E assim, os procedimentos das nascentes até as confluências vão se repetindo sucessivamente, até encontrar o número máximo de canais desejados.

Figura 5: Mapa de Hierarquização de Canais



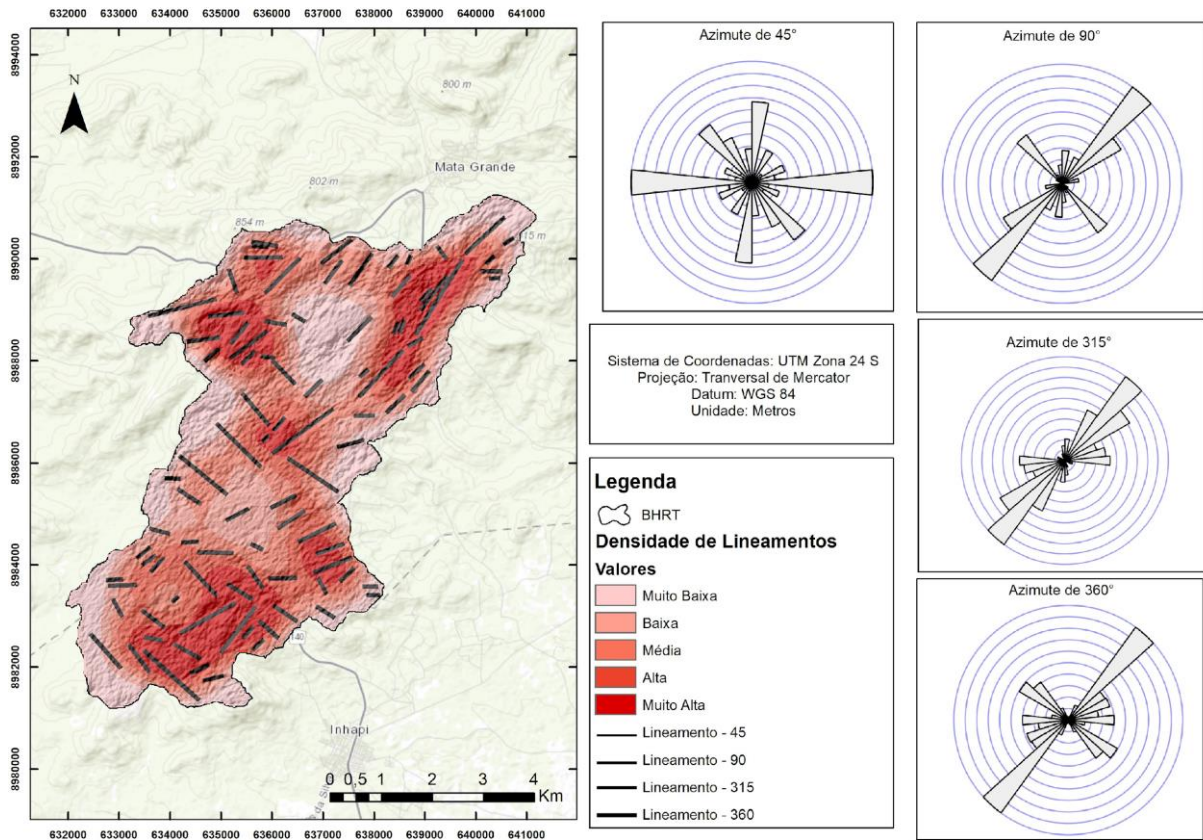
Fonte: Autor, 2023.

Por fim das aplicações dos índices morfométricos, se apresentam os lineamentos de relevo que podem ser constatados, a maioria deles estão nas áreas de parte alta. Entretanto, o azimute de 45° apresenta uma direção preferencial de E-W, já os azimutes de 90° , 315° e 360° , apresentam direção preferencial de NE-SW.

Conforme o CPRM (2016), explica-se que a área é constituída por plútons de composição litológica granítica e sienítica o que indica uma maior resistência litológica. Onde, possivelmente, há controles estruturais e litológicos nas áreas do maciço de Mata Grande e nos arredores.

Ainda diante da CPRM (2016), à alta ocorrência de camadas milonitizadas e mimetizadas estão associadas às Zonas de Cisalhamento e os trends estruturais, que sugerem os lineamentos da região a estar associados a estruturas reativadas. Dessa maneira, os resultados se encontram abaixo.

Figura 6: Mapa de Lineamentos de relevo nos azimutes 45°, 90°, 315° e 360°

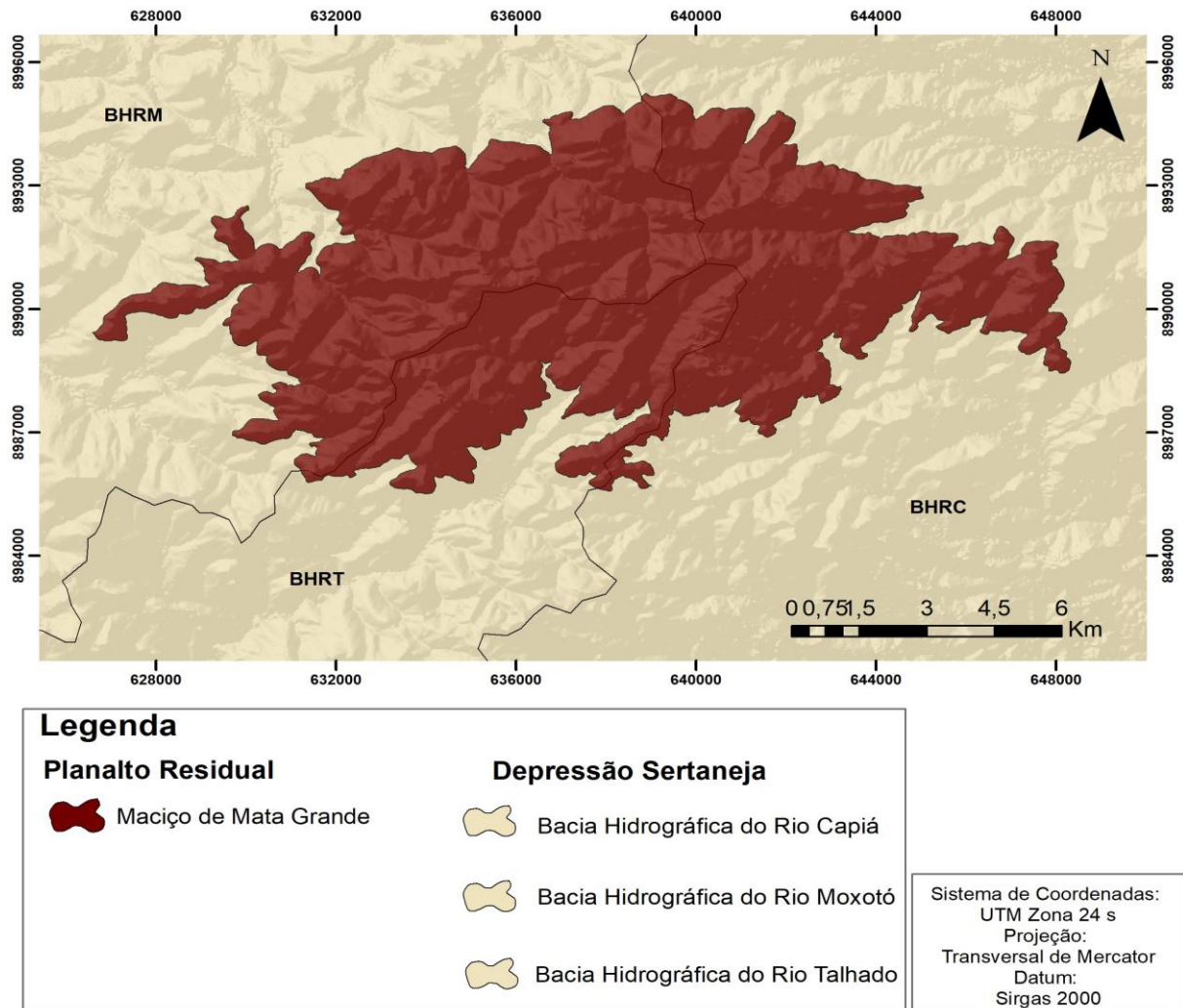


Fonte: Autor, 2023.

Morfoestruturas

Em relação à estrutura, processo e a forma. São definidas as feições morfoestruturais, que nesse contexto foi determinado por dois compartimentos, como o Planalto Residual e as Depressões sertanejas. Onde, respectivamente, identificou o Maciço de Mata grande, como também as drenagens da Bacia Hidrográfica do Capiá – BHRC, Bacia Hidrográfica do Moxotó – BHRM, e efetivamente, a de estudo Bacia Hidrográfica do Talhado – BHRT.

Figura 7: Mapa das Unidades Morfoestruturais



Fonte: Autor, 2023.

Então, o primeiro compartimento identificado foi o Planalto Residual, atingindo de 500 a 800 metros de altitude. Destaca-se por ser uma das áreas mais altas do Estado de Alagoas. Com ênfase para sua litologia de ortognaisses tonalítico, quartzo sienito e monzonito, e metadiorito.

O outro compartimento, que está inserido na Depressão Sertaneja. É a depressão da BHRC com cotas mínimas de 60 metros e sua litologia, predominantemente de ortognaisses e migmatitos. A depressão da BHRM é uma depressão periférica caracterizada por aspectos dos Maciços cristalinos, juntamente, com a bacia do Tucano-Jatobá e da formação Tacaratu, possuindo cotas mínimas de 280 metros. E com litologia com predominância de ortognaisses, além de metadioritos e outras.

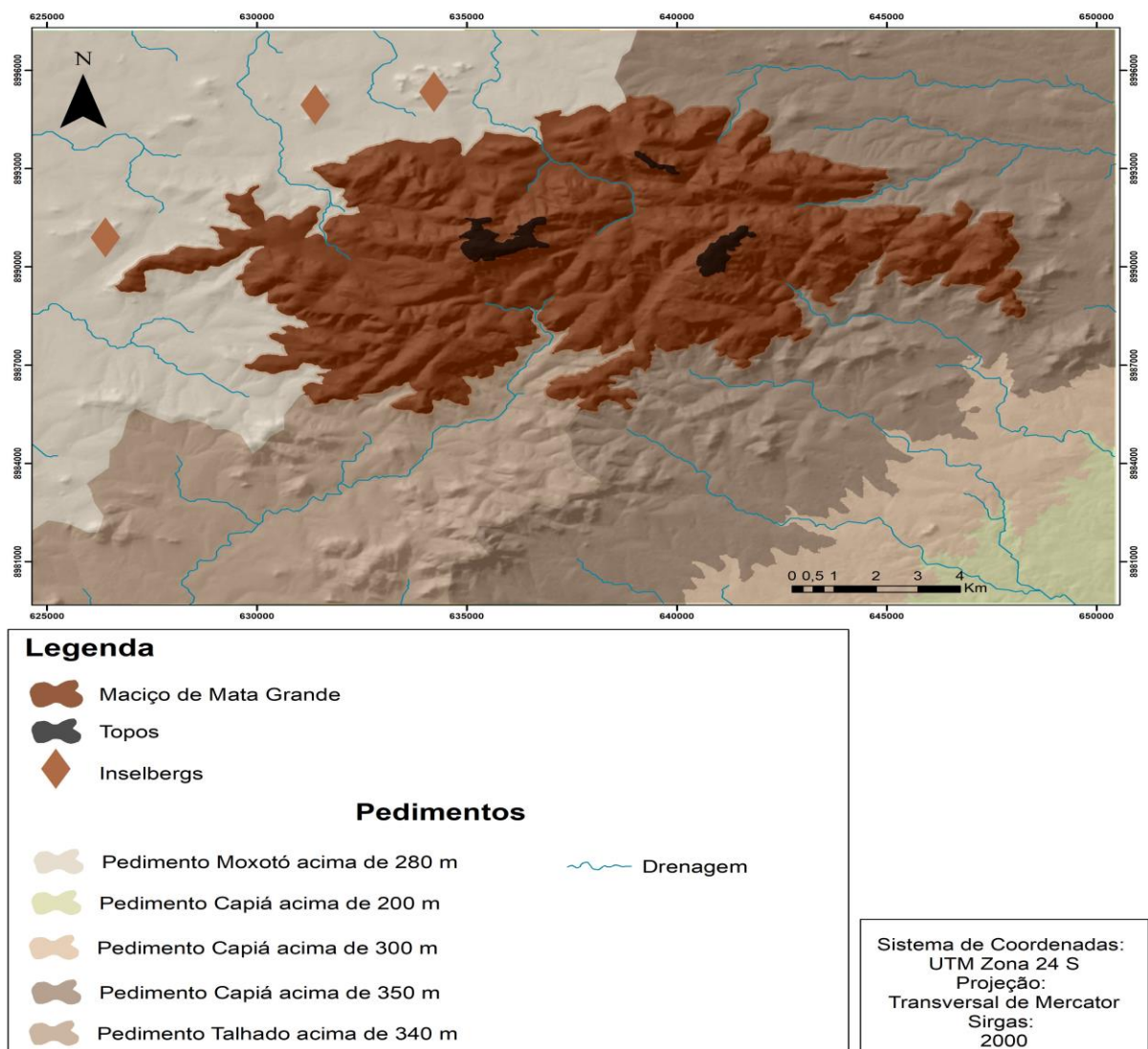
Por fim, a depressão da BHRT, que sua cabeceira fica no entorno do Maciço Residual, apresentando cotas mínimas de 140 metros e a litologia composta de gnaisses e migmatitos.

Dessa forma, as depressões encontram-se num parâmetro de rochas do complexo Belém de São Francisco e complexo Cabrobó, onde sua denominação são a maioria metamorfizadas.

Morfoesculturas

As morfoesculturas são determinadas através das ações que as morfoestruturas sofrem no tempo geológico. Como as forças exógenas atuantes no processo. E descreveram a identificação de feições como; maciço de Mata Grande, Topos, Inselbergs, Pedimentos.

Figura 8: Mapa das Unidades Morfoesculturais



Fonte: Autor, 2023.

Primeiramente, destaca o maciço de Mata Grande, onde é visto como divisor das Bacias Hidrográficas Capiá, Moxotó e Talhado. Pode ser percebido também formas agradacionais, e depósitos aluvionares que estão relacionadas às suas vertentes.

Os topos como já mencionados acima, tem-se uma classificação por serem lugares mais altos, caracterizados como dissecados, alcançando até 800 metros. No qual, a sua presença é comum em cabeceiras, interligadas aos controles estruturais.

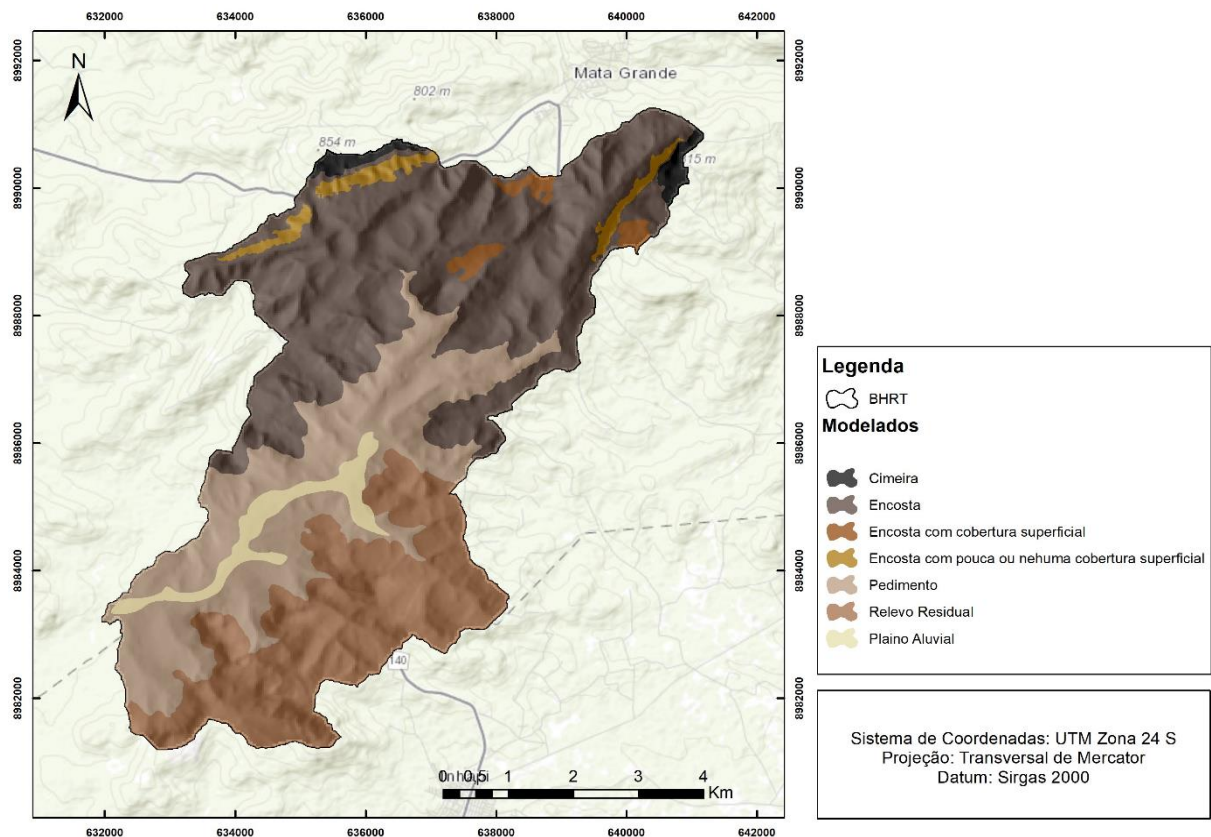
Já os Inselbergs se caracterizam também como dissecados, logo, estão em lugares altos. Mas, podem alcançar nessa ocasião até 500 metros. Sua ocorrência é comum na BHRM, por apresentar uma maior resistência ao seu entorno na paisagem.

Nos pedimentos conhecidos também como superfície de aplanamentos, encontramos a BHRM apresentando um pedimento com cota de 280 metros. Já na BHRC, apresentou pedimentos em patamares acima de 280, 300 e 350 metros. Por fim, na BHRT, tem a presença de apenas um, que por sinal é dissecado com cota de 340 metros.

Modelados

Em relação ao mapeamento mais detalhado da BHRT, realizado na sub-bacia de 4° ordem conforme sua hierarquização de drenagem. Foram definidos três (3) tipos de modelados, como Dissecação, Aplanação e Acumulação.

Figura 9: Mapa dos Modelados



Fonte: Autor, 2023.

Primeiramente, os modelados de dissecação, que encontram as cimeiras podendo passar de uma altimetria de 800 metros. Destaca-se também as encostas em geral, logo, através delas perceberá que possui com cobertura superficial e outras com pouca ou nenhuma cobertura superficial. Por fim, dos modelos de dissecação, os relevos residuais também foram identificados com cotas entre 400 a 600 metros.

Já os modelados de aplanção, foi mapeado um pedimento acima de 340 metros. No qual, se caracteriza por uma irregularidade em seu material dendrítico, identificado sobre as rochas e com uma inclinação leve. Por último, os modelados de acumulação, identificaram o plano aluvial, que prevalece sobre as drenagens e associa também sobre as planícies.

3 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Dessa maneira, conclui-se, que com a aplicação dos índices morfométricos e os mapeamentos geomorfológicos de unidades morfoestruturais, morfoesculturais e os Modelados. Representaram os procedimentos das classificações do relevo em relação em todo recorte da análise geomorfológica do Maciço de Mata Grande.

Então, os índices influenciaram para ter uma perspectiva da área total da BHRT, além do mapeamento de morfoestruturas que foram encontrados dois compartimentos, e o de morfoesculturas, onde foram identificadas as feições já citadas. Logo depois, teve a compreensão e a caracterização das dinâmicas do modelado.

Em nível da escala de semi-detulhe, a quarta ordem da BHRT na encosta do Maciço de Mata Grande realizou-se a cartografia do táxon. Pois, foram identificados os modelos de dissecação diante a altimetria, o modelo de aplanção encontrou-se pedimentos e o modelo de acumulação ficou à feição de plaino aluvial.

Por fim, na área de estudo desenvolveu-se trabalhos e tornou-se capaz de conhecer a região semiárida alagoana. Por conseguinte, os processos e formas realizadas na aplicação dos índices e mapeamentos cartográficos serviram para desvendar os estudos, elaborando proposições e propostas fundamentadas.

REFERÊNCIAS

- AB’SÁBER, A. N. Os domínios de natureza no Brasil: potencialidades paisagísticas. São Paulo: Ateliê Editorial, 2003. 159p.
- BIGARELLA, J. J. **Estrutura e Origem das Paisagens tropicais e Subtropicais**. Florianópolis: Editora da UFSC, Volume 3. 2003.
- CAVALCANTI, L.C. **Geossistemas no estado de Alagoas: uma contribuição aos estudos da natureza em geografia**. Dissertação (Mestrado). Universidade Federal de Pernambuco. Centro de Filosofia e Ciências Humanas. 2010.
- CHRISTOFOLETTI, A. Geomorfologia. São Paulo: Editora Edgar Blücher. 2ª edição. 1980. 188p.
- CORRÊA, A. C. B. TAVARES, B. A. C.; MONTEIRO, K. A.; CAVALCANTI, L. C. S.; LIRA, D. R. Megageomorfologia E Morfoestrutura Do Planalto Da Borborema **Instituto Geológico**, São Paulo, 31 (1/2), p.35-52, 2010.
- CPRM. Geologia e recursos minerais do estado de Alagoas. Recife, 407p. 2016.
- CPRM. **Projeto cadastro de fontes de abastecimento por água subterrânea**. 2005.
Disponível em:
http://rigeo.cprm.gov.br/xmlui/bitstream/handle/doc/15289/rel_cadastrros_mata_grande.pdf?s equence=1. Acesso em: 5 de agosto de 2023.
- DEMEK J. (ed). **Manual of detailed geomorphological mapping**. Praga, IGU, Comm Geomorph. Surv. Mapping, 1972.
- DOS SANTOS, Humberto Gonçalves e outros Sistema Brasileiro de Classificação de Solos. 5º ed. Brasília, DF: Embrapa, 2018.
- ETCHEBEHERE, M. L. C. SAAD, A. R. SANTONI, G. CASADO, F. C. FULFARO V. J. Detecção de Prováveis Deformações Neotectônicas no Vale do Rio do Peixe, Região Ocidental Paulista, Mediante Aplicação De Índices RDE (Relação DeclividadeExtensão) em Segmentos de Drenagem. São Paulo, UNESP, Geociências, v. 25, n.3, 2006. p. 271-272.
- Gois, L. S. D. S. **Caracterização de materiais quaternários no ambiente de exceção em Mata Grande-AL**. Dissertação (Mestrado). Universidade Federal de Pernambuco. Instituto de Geografia, Desenvolvimento e Meio Ambiente. 2020.
- INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICAS - IBGE. **Manual Técnico de Geomorfologia**. 2ª edição. Rio de Janeiro: Gerência de Biblioteca e Acervos Especiais, p. 182
- MELO, J. H. S. **Estudo da evolução das cabeceiras de drenagem como subsídio para o entendimento da morfodinâmica de divisor de drenagem das bacias hidrográficas dos rios moxotó e capiá – al/pe**. 2022. 68 f. Dissertação (Mestrado em Geografia) - Instituto de Geografia, Desenvolvimento e Meio Ambiente, Universidade Federal de Alagoas, Maceió, 2022.
- MONTEIRO, K.A. ANÁLISE GEOMORFOLÓGICA DA ESCARPA ORIENTAL DA

BORBOREMA A PARTIR DA APLICAÇÃO DE MÉTODOS MORFOMÉTRICOS E ANÁLISES ESTRUTURAIS. Universidade Federal de Pernambuco, Recife, Tese de Doutorado (Geografia), 222p. 2015.

PEIFER, D; AUGUSTIN, C.H.R.R. REVISITANDO OS MODELOS CLÁSSICOS DE EVOLUÇÃO DO RELEVO (2020). Revista Brasileira De Geomorfologia, 21(1).

SAMPAIO, T. V. M; AUGUSTIN, C. H. R. R. **Índice de Concentração da Rugosidade: uma nova proposta metodológica para o mapeamento e quantificação da dissecação do relevo como subsídio a cartografia geomorfológica.** Revista Brasileira de Geomorfologia, São Paulo, v.15, n.1, (Jan-Mar) p.47-60, 2014.

STRAHLER, A. N. **Hypsometric (area-altitude) – analysis of erosion al topography.** Geological Society of America Bulletin, v. 63, n. 10, p. 1117-1142. 1952.

ANEXOS

Figura 10: Unidades Geomorfológicas



Fonte: Gois, 2020.

Figura 12: Modelados



Fonte: Acervo do Núcleo de Estudos do Quaternário do Nordeste do Brasil - NEQUAT, 2023.