

# COMPARTIMENTAÇÃO DAS UNIDADES GEOMORFOLÓGICAS DO MUNICÍPIO DE PORTALEGRE, RIO GRANDE DO NORTE

*Compartmentalization of geomorphologic units of the municipality of Portalegre, Rio Grande do Norte*

**Luiz Tavernard de Souza Neto\***  
**Alfredo Marcelo Grégio\*\***  
**Rodrigo Guimarães de Carvalho\*\***

**\*Prefeitura Municipal de Areia Branca/RN**

**Assessor técnico ambiental na Gerência Executiva de Gestão Ambiental na PMAB / Colaborador do Núcleo de Estudos Socioambientais e Territoriais - NESAT/UERN**

R. Cel. Liberalino, 291 – Areia Branca, Rio Grande do Norte, Brasil – CEP: 59655-000 – (84) 3332-4927 / 3331-2411  
luiztavernard@gmail.com

**\*\*Universidade do Estado do Rio Grande do Norte**

**Departamento de Gestão Ambiental**

Açu, Rio Grande do Norte, Brasil – (84) 3331-2411

alfredogregio1970@gmail.com

rodrigo.ufc@gmail.com

## RESUMO

O presente trabalho teve por objetivo realizar a identificação e a compartimentação das unidades geomorfológicas do município de Portalegre, no estado do Rio Grande do Norte, Brasil. O território do Município abrange uma área aproximada de 110,05 km<sup>2</sup>, o que equivale a cerca de 0,21% do território do estado, e apresenta em seus limites políticos administrativos geográficos algumas características que o diferencia do contexto do semiárido Nordeste. A compartimentação das unidades geomorfológicas foi produto de observações *in loco*, geração do Modelo Digital de Elevação (MDE), Sensoriamento Remoto e dos procedimentos teórico-metodológicos relativos à classificação das unidades taxonômicas do relevo (ROSS, 1992). O platô de Portalegre tem uma elevação máxima de 720 metros de altitude. Apresenta regime pluviométrico bastante acentuado com médias de 1.180,63 mm/ano. Na área de estudo, observa-se na contextualização geomorfológica morfoescultural a presença de superfícies tabulares, áreas de topos aguçados e sistemas de vertentes que modelam a paisagem e estão localizadas em meio a Depressão Sertaneja. O relevo de Portalegre sofre influência da resistência da condição litológica pertinente a formação geológica Serra do Martins e do clima tropical quente e úmido, inserido no domínio morfoclimático da Caatinga. É imperativo destacar a importância do estudo do relevo para formulação de políticas de planejamento ambiental e territorial.

**Palavras chave:** Modelo Digital de Elevação (MDE). Taxonomia do relevo. Domínio Morfoclimático. Caatinga.

## ABSTRACT

The present paper aimed to carry out the identification and compartmentalization of the geomorphologic units in the city of Portalegre, Rio Grande do Norte State, Brazil. The territory of the municipality covers an area of approximately 110.05 km<sup>2</sup>, which equals approximately 0.21% of State's territory, and presents in its political-administrative geographic boundaries a few features that differentiates it from the context of the Northeastern semi-arid region. The compartmentalization of geomorphological units was the observation core, as well as Digital Elevation Model (DEM) generation, remote sensing and theoretical-methodological procedures relating to classification of taxonomic units of relief (ROSS, 1992). The Portalegre plateau has a maximum elevation of 720 meters above sea level, presenting rainfall regime fairly accented with averages of 1,180.63 mm/year. In the study area, it is seen on geomorphologic context morfoescultural the presence of tabular surfaces, areas of sharp tops and systems of strands that shapes the landscape and are located in the midst of Depression Sertaneja. The relief of Portalegre is under influence of lithological

condition, pertaining to geologic formation Serra do Martins and the hot and humid tropical climate, inserted in the domain of morphoclimatic the Caatinga. It is imperative highlight the importance of the study of the relief for the policies formulation of environmental and territorial planning.

**Keywords:** Digital Elevation Model (DEM). Taxonomy of the relief. Morphoclimatic Domain. Caatinga.

## 1 INTRODUÇÃO

Em sua definição mais ampla, a geomorfologia pode ser descrita como sendo “[...] a ciência que estuda as formas do relevo”. (CHRISTOFOLETTI, 1980, p. 1). Nesse sentido, as formas do relevo de uma determinada paisagem são resultantes de fatores estruturais, climáticos atuais e pretéritos sobre as litologias e originam-se a partir de dois tipos de forças que atuam simultaneamente, as forças endógenas e as exógenas. O desenvolvimento dessa relação vai depender das características das diferentes condições climáticas e da resistência litológica.

É importante destacar que, nos processos de formação do relevo, a atuação do domínio morfoclimático é um diferencial que atua na modelagem das unidades morfoesculturais e morfoestruturais. É ao mesmo tempo a consequência das condições climáticas que atuaram no passado e agem no presente, condicionando o solo e a vegetação na modelagem do relevo (ROSS, 1992).

Assim sendo, a geomorfologia torna-se importante instrumento na análise ambiental quando são considerados o planejamento e a gestão. É preciso analisar o relevo como componente que dá sustentabilidade aos processos de atuação antrópica, buscando, assim, compreender como ocorre essa reciprocidade entre os processos geocológicos e o uso e ocupação do solo.

Em estudos ambientais, torna-se necessário o reconhecimento das unidades geomorfológicas como componentes que contribuem para a configuração da paisagem. Essa relação permite a interpretação de como ocorrem “[...] as configurações superficiais do terreno, a distribuição dos núcleos ou aglomerados humanos e dos usos do solo em função das limitações impostas pelo relevo.” (SANTOS, 2004, p. 78).

De acordo com Santos (2004, p. 78), ao tratar da representação da geomorfologia para o desenvolvimento de estudos com base no planejamento ambiental, “[...] os dados de geomorfologia são considerados imprescindíveis. A análise do relevo permite sintetizar a história das interações dinâmicas que ocorreram entre o substrato litológico, a tectônica e as variações climáticas”.

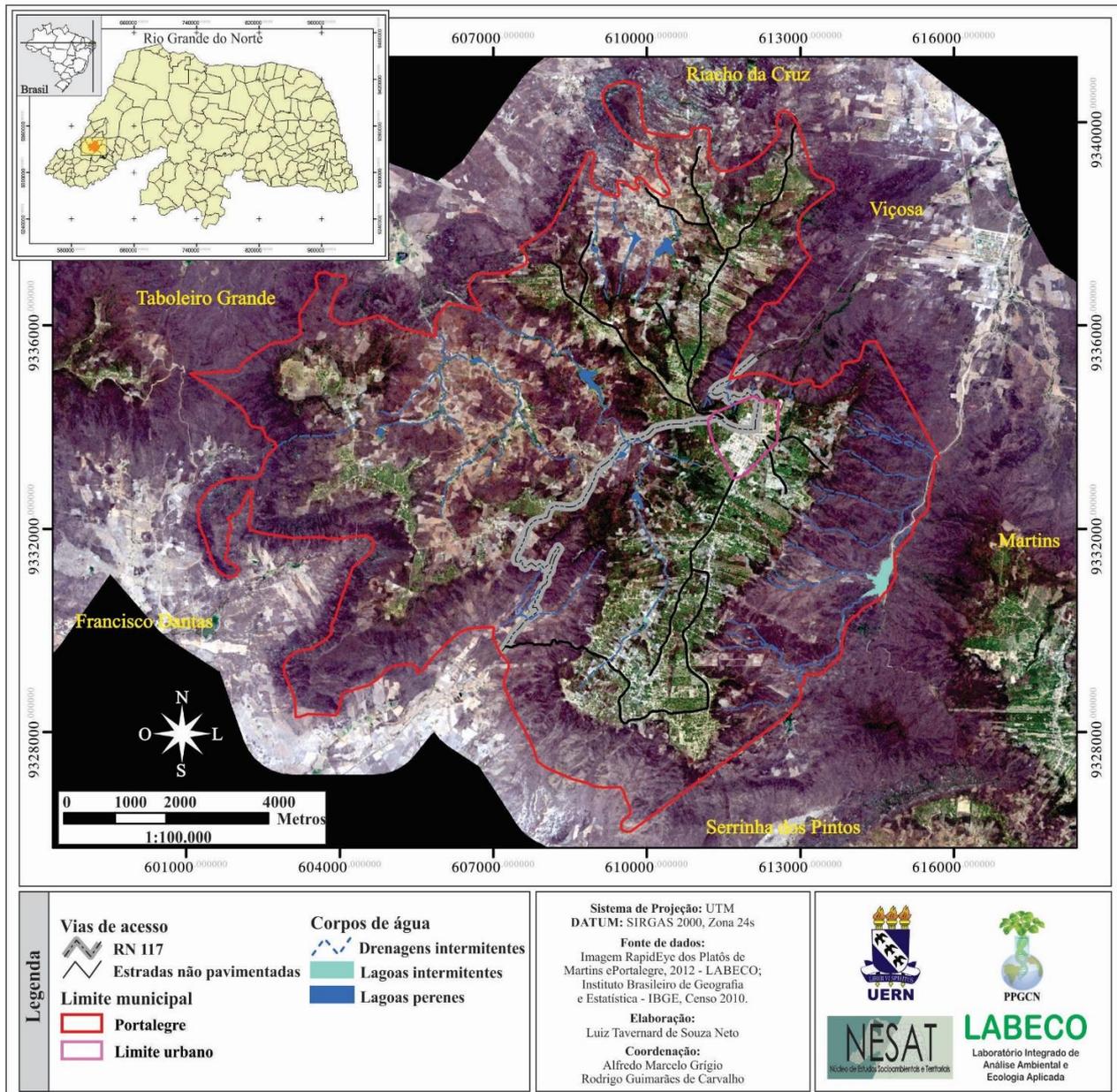
São essas características que, sistematizadas, fazem da paisagem do município de Portalegre, situado no estado do Rio Grande do Norte, um diferencial em meio à região do Semiárido nordestino. Dentre as características mais relevantes estão: brejos úmidos de altitude, vegetação de caatinga de arbustiva a arbórea, formação de escarpas, áreas de acúmulo de águas pluviais, nascentes, barragens artificiais, vertentes e regiões com solos propícios para o desenvolvimento de atividades agrícolas.

Partindo dessa perspectiva, o objetivo deste trabalho foi realizar a identificação e compartimentação das unidades geomorfológicas do município de Portalegre-RN, trazendo considerações sobre as características topográficas de cada unidade morfoescultural do relevo que modelam a paisagem. Para isso, buscou-se o uso do Sensoriamento Remoto (SR) e a construção de um banco de dados em ambiente de Sistema de Informações Geográficas (SIG). Foram usados os seguintes dados: Projeto RADAMBRASIL (BRASIL, 1981); *Shuttle Radar Topography Mission* – SRTM (MIRANDA, 2005); taxonomia do relevo (ROSS, 1992); e imagem de satélite *RapidEye* RE-MARTINS-RN/ Mosaico\_SAD-69\_321-RGB, disponibilizada pelo Laboratório Integrado de Análise Ambiental e Ecologia Aplicada – LABECO/UERN.

## 2 CARACTERIZAÇÃO DA ÁREA DE ESTUDO

O município de Portalegre (Figura 1) está localizado na Mesorregião do Oeste Potiguar no estado do Rio Grande do Norte. Seu acesso se dá pelas estradas BR-304, BR-405 e RN-177, com distância de 390 km da capital, Natal.

**Figura 1** – Mapa de localização do município de Portalegre-RN



**Fonte:** Elaborado pelo autor

O território municipal abrange uma área aproximada de 110,05 km<sup>2</sup>, o que equivale a cerca de 0,21% do território do estado (Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística – IBGE, 2010), estando localizado entre as coordenadas geográficas 05°57'22,53"S / 37°59'8,22"O (limite sul) e as coordenadas geográficas 06°6'12,58"S / 38°1'48,47"O (limite norte).

Portalegre-RN está inserido no contexto geológico da Formação Serra do Martins, caracterizado por uma cobertura sedimentar e base cristalina. Observa-se também, em seus limites geográficos administrativos, uma vegetação preponderante do tipo subcaducifólia, característica da

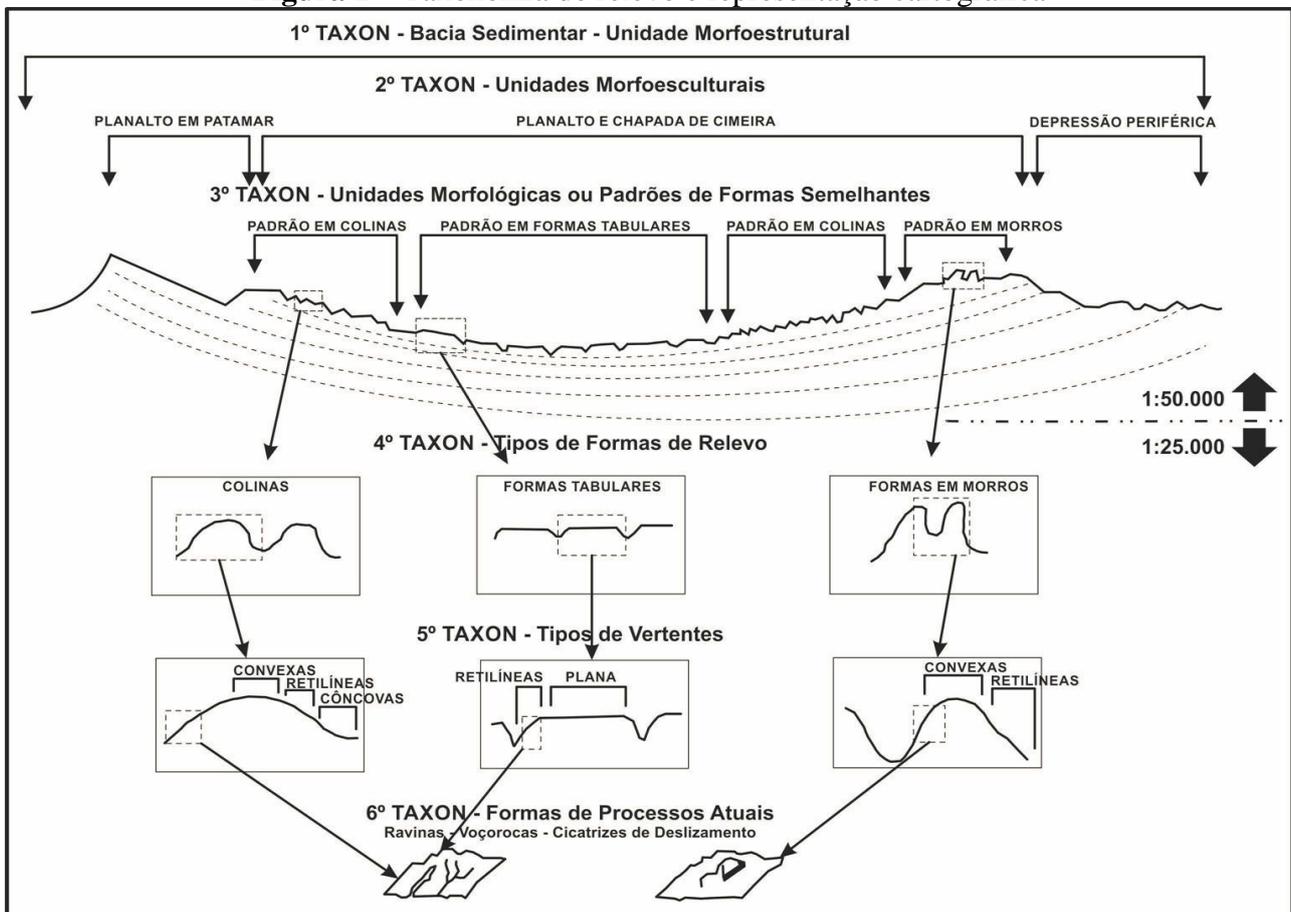
Caatinga, além de ambientes com formação de vegetação semidecidual com formação de brejos úmidos de altitude e remanescentes de Mata Atlântica (BARROS, 1998).

### 3 MATERIAIS E MÉTODOS

Para a elaboração do mapa temático de geomorfologia de Portalegre-RN, de acordo com o objetivo de uso e escala adequada para a pesquisa, foi necessária a atualização das informações da Carta Geomorfológica das Folhas SB.24/25 – Jaguaribe/Natal (1:250.000) do Projeto RADAMBRASIL (BRASIL, 1981), georreferenciada e disponibilizada pelo Núcleo de Estudos Socioambientais e Territoriais – NESAT/UERN. Ela serviu como base para o processo de vetorização e posteriormente foi inserida no banco de dados do SIG da pesquisa. No processo de tratamento dos dados e vetorização manual, foram utilizados os softwares ArcGis 10.1 (Environmental Systems Research Institute – ESRI, 2012), disponibilizado pelo Núcleo de Estudos Socioambientais e Territoriais – NESAT/UERN, e o Quantum Gis 1.7.4 “Wroclaw” (Livre).

Realizou-se observações *in loco* para identificação das unidades e suas particularidades, e conseqüentemente, atualizar os dados referentes a geomorfologia local. Além disso, para a caracterização das unidades geomorfológicas e para garantir a confiabilidade dos dados, foram empregados os procedimentos teórico-metodológicos propostos por Ross (1992). Em seus estudos, o autor propôs a classificação do relevo em unidades taxonômicas baseadas em hierarquias das formas do relevo distribuídas em seis táxons, conforme a figura 2. O primeiro táxon é pertinente à morfoestrutura, ou seja, relacionado às formas maiores do relevo (caráter regional) e o quinto e sexto táxons, marcados por apresentar as formas do relevo menores (vertentes e voçorocas, respectivamente).

**Figura 2 – Taxonomia do relevo e representação cartográfica**



Fonte: Ross (1992, p. 22)

Foram empregados também, os dados concernentes ao Modelo Digital de Elevação (MDE) elaborado na escala 1:100.000. Para a geração do MDE, utilizaram-se as cartas SB-24-X-C e SB-24-Z-A do projeto *Shuttle Radar Topography Mission* – SRTM (MIRANDA, 2005). A partir das cartas mencionadas, foram geradas as curvas de nível com intervalos equidistantes de 10 metros.

As curvas de nível foram usadas no processo de criação do arquivo TIN (*Triangular Irregular Network*), sendo representado através de “[...] uma estrutura do tipo vetorial, com topologia do tipo nó-arco e representa uma superfície através de um conjunto de faces triangulares interligadas” (PARANHOS FILHO, LASTORIA E TORRES, 2008, p. 174). A geração do TIN segue uma relação de triangulação entre os seus vértices (coordenadas x e y, e o atributo z com informações sobre a altitude). Através da gestão das propriedades do arquivo TIN no software *ArcGis 10.1* (ESRI, 2012), foi possível classificar as cotas de altitude em 10 (dez) classes de altimetria concebidas no MDE da área de estudo, possibilitando a representação do relevo com intervalos de 62 metros, numa variação entre 192 e 750 metros.

A imagem de satélite utilizada para os procedimentos de sensoriamento remoto foi a *RapidEye RE-MARTINS-RN/Mosaico\_SAD-69\_321-RGB* (1:25.000), disponibilizada pelo Laboratório Integrado de Análise Ambiental e Ecologia Aplicada – LABECO/UERN. Traz informações referentes aos platôs de Martins e Portalegre, e apresenta as seguintes características: Formato GEOTIFF (8 bits); resolução espacial de 5 metros (por pixel).

Já os dados concernentes à pluviosidade no período de 2004 e 2013, foram disponibilizados pela Empresa de Pesquisa Agropecuária do Rio Grande do Norte – EMPARN. Os dados foram tabulados e, posteriormente, organizados de acordo com meses e anos para identificar os padrões de destruição das chuvas nos últimos 10 anos.

#### 4 ASPECTOS HIDROLÓGICOS RELACIONADOS A MODELAGEM DO RELEVO

Apesar do município de Portalegre estar inserido no domínio morfoclimático da Caatinga, nota-se que na área de estudo há uma predominância do clima segundo classificação de Köppen, do tipo *Aw'* tropical quente e úmido, com chuvas no período de verão-outono e inverno seco (BARROS, 1998). Atua em consonância com a influência dos altos índices de pluviosidade (Figura 3), com médias de 1.180,63 mm ao ano (Empresa de Pesquisa Agropecuária do Rio Grande do Norte – EMPARN, 2014).

Nota-se que no gráfico há uma irregularidade nos índices de precipitação com picos nos anos de 2004 (1946,2 mm) e 2009 (1894,9 mm). Já os anos de 2010 e 2012 obtiveram os menores valores nos últimos 10 anos, sendo 623,7 e 640,0 mm, respectivamente.

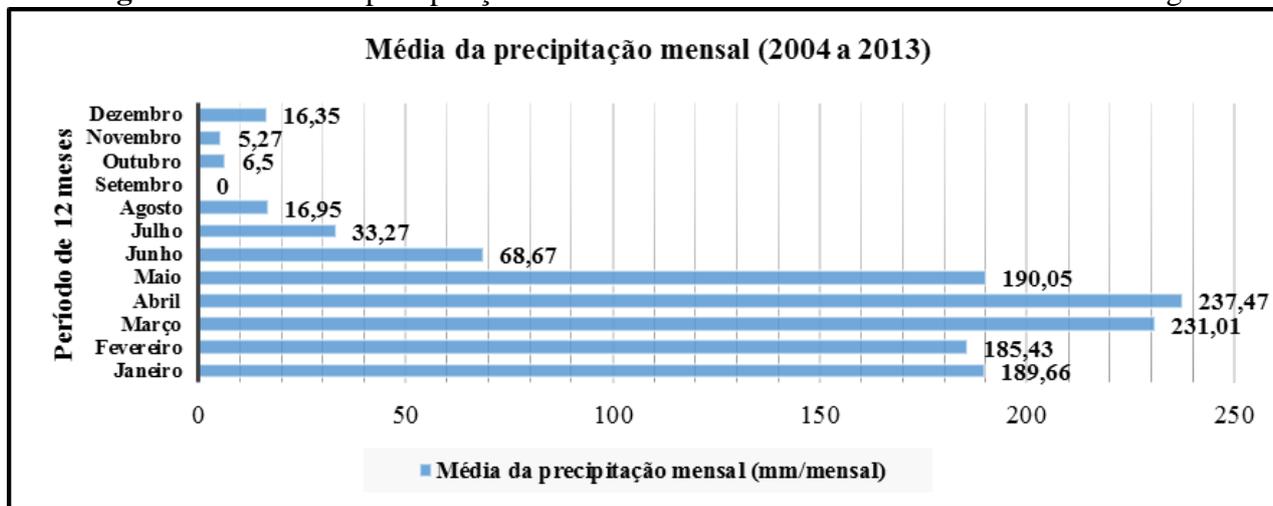
**Figura 3** – Índice de pluviosidade média por ano (2004 a 2013), em Portalegre



Fonte: EMPARN (2014)

Observa-se, na figura 4, que o gráfico da distribuição pluviométrica entre os meses de janeiro e dezembro, com suas médias respectivas, apresenta precipitação máxima entre os meses de janeiro a maio. Nos meses remanescentes (junho a dezembro), as chuvas são mais escassas.

**Figura 4** – Média da precipitação mensal entre nos anos de 2004 a 2013 em Portalegre



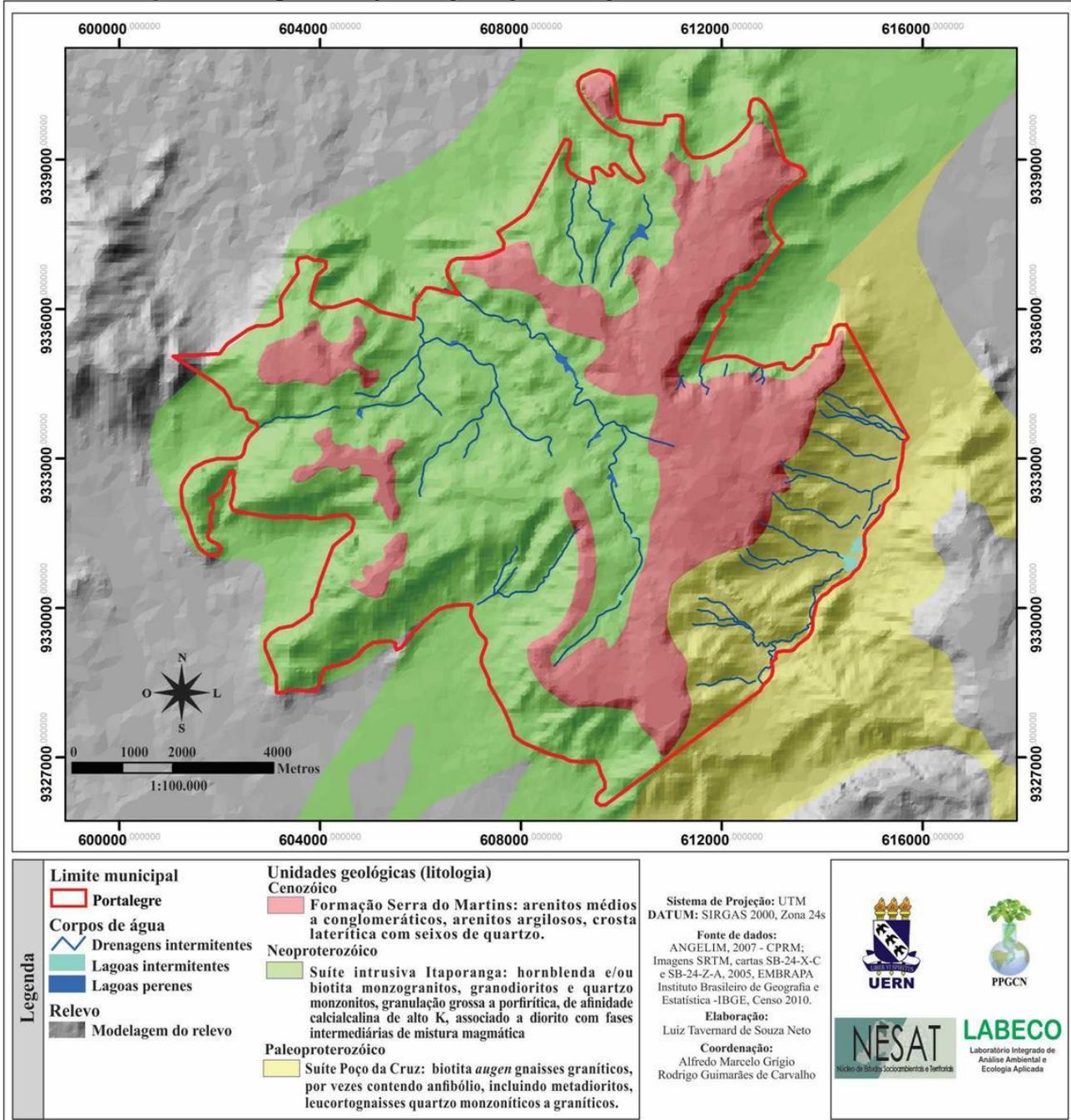
Fonte: EMPARN (2014)

Mesmo apresentando médias pluviométricas distintas do contexto da região, ainda é possível observar a influência do comportamento do clima semiárido sobre o platô de Portalegre, destacando irregularidades na distribuição da precipitação.

Somado a esses pontos, observa-se uma paisagem moldada pela influência das redes de drenagem do tipo dendrítica, com formações de canais intermitentes, principalmente nas áreas localizadas a centro-sudoeste. Com relação aos domínios hídricos subterrâneos, apresentam características hidrogeológicas intersticiais, compostas por rochas sedimentares originárias da formação Serra do Martins, e fissural, proveniente de rochas do embasamento cristalino, rochas metamórficas e ígneas (CPRM, 2005).

Há também o afloramento de nascentes situadas sobre o platô de Portalegre, que são provenientes do armazenamento de reservatórios subterrâneos e estão mais evidentes nos períodos chuvosos.

Na vertente leste/sudeste, há ocorrência de drenagens paralelas, conseqüentes dos processos de erosão que decorrem do fluxo de água sobre as encostas íngremes. Sucodem em períodos chuvosos e estão associadas à resistência das rochas. Na figura 5, observa-se a espacialização e descrição da litologia encontrada na área de estudo (ANGELIM, 2007, p. 1).

**Figura 5** – Espacialização da geologia/litologia encontrada na área de estudo

Fonte: Adaptado de Angelim (2007)

## 5 DOMÍNIO MORFOESTRUTURAL REGIONAL AO QUAL O MUNICÍPIO DE PORTALEGRE ESTÁ INSERIDO

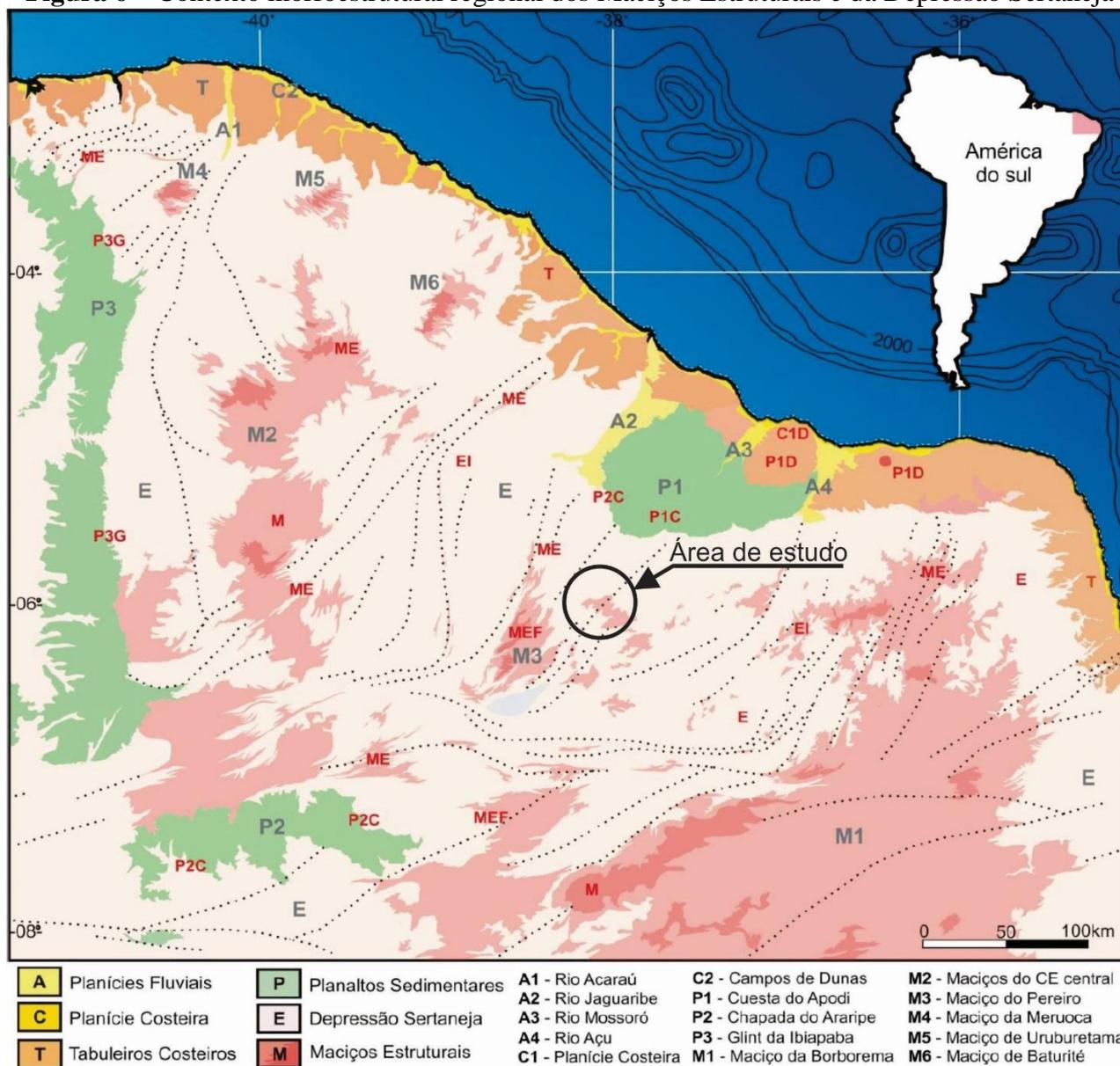
A área de estudo está localizada em um contexto estrutural geomorfológico e paisagístico expressivo no contexto regional (Figura 6).

Na regionalização do relevo, isso quando trabalhamos com os componentes morfoestruturais, a área de estudo localiza-se sobre duas estruturas geomorfológicas com propriedades distintas, sendo denominadas de Maciços Estruturais e Depressão Sertaneja (MAIA E BEZERRA, 2014).

O perfil dessas duas unidades macroestruturais do relevo possibilita o reconhecimento do padrão das características estruturais em que o município está inserido. Sendo assim, é observável a

importância da bacia sedimentar para entender como essas áreas vêm se moldando ao longo dos séculos, sendo influenciadas pela ação do intemperismo físico. Como próprio exemplo dessa ação, a Formação Serra do Martins, representada por capeamentos sedimentares, que não excedem os 50 metros, está localizada sobre um maciço cristalino. (MENEZES, 1999).

**Figura 6** – Contexto morfoestrutural regional dos Maciços Estruturais e da Depressão Sertaneja



Fonte: Maia e Bezerra (2014, p. 138)

Na Depressão Sertaneja, é possível observar na contextualização regional, a grande representação de sua abrangência. É marcada por apresentar formação proporcionada pelos processos de acumulação de sedimentos e aplainamento do relevo. Suas características topográficas variam de plana a levemente ondulada. Na sua composição litológica, há substrato com rochas do tipo metamórfica, resultantes da era Pré-cambriana. (MAIA e BEZERRA, 2014).

O Maciço Estrutural em questão, também denominado de Maciço Residual, é um platô isolado resultante do processo de soerguimento, seguido pela ação de dissecação do relevo. O platô de Portalegre tem altitude máxima em torno de 720 metros com inclinação na direção Sul, encoberto por sedimentos do tipo arenitos médios a conglomeráticos com presença de seixos de

quartzo e arenitos argilosos (Figura 7) da Formação Geológica Serra do Martins. (MENEZES, 1999; MAIA e BEZERRA, 2012).

**Figura 7** – Capeamento sedimentar do tipo conglomerático presente na Formação Serra do Martins: a) Fragmentação da rocha sedimentar ocasionada pelos processos do intemperismo com presença de seixos de quartzo; b) Exposição da rocha sedimentar que compõe a Formação Serra do Martins



Fonte: Acervo do autor

## 6 MODELAGEM DO RELEVO E A COMPARTIMENTAÇÃO DAS UNIDADES GEOMORFOLÓGICAS

No tocante às características morfoesculturais da área de estudo, o Modelo Digital de Elevação – MDE (Figura 8) do território de Portalegre demonstra uma reprodução gráfica das formas do relevo, tais como: modelados de dissecção que apresentam formas de topos aguçados e topos tabulares (IBGE, 2009).

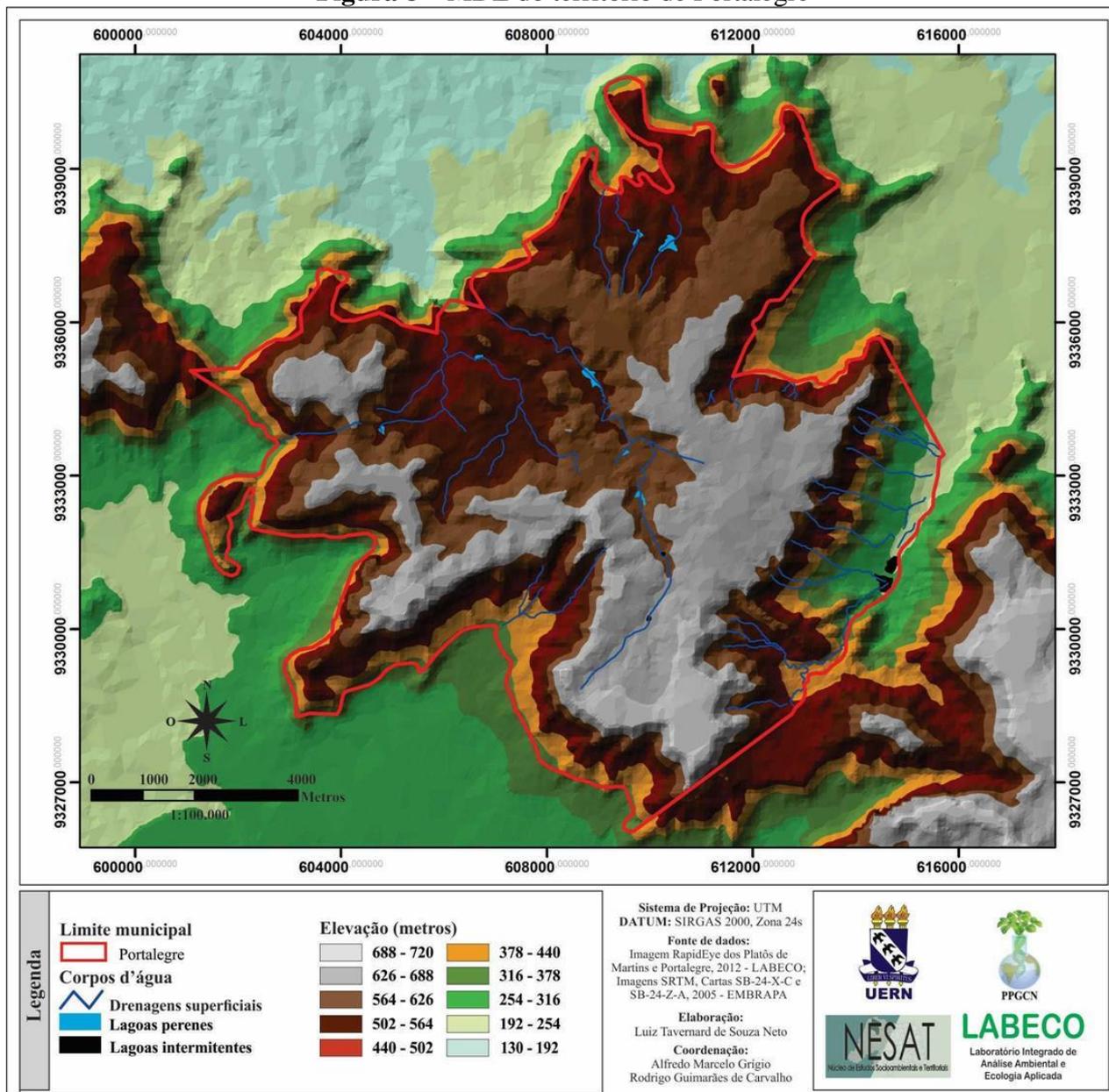
É possível notar a variação e a distinção das características morfoesculturais, observando também as áreas de dissecção bem ressaltadas, com presença de morros testemunhos, remanescentes da ação de resistência litológica ocasionadas pela erosão diferencial. Bem como, áreas com características mais planas, regiões de deposição de sedimentos e vertentes com forte declividade.

Em termos de representação gráfica, observa-se no relevo evidenciado no MDE, uma expressiva variação na morfologia da superfície. A área de estudo apresenta cotas altimétricas que estão situadas entre 192 metros, a leste da serra de Portalegre e, 720 metros, nas áreas correspondentes à superfície tabular.

Nas cotas altimétricas que variam de 564 a 720 metros, destacam-se superfícies mais aplainadas em formas de mesetas, assinalando formas mais tabulares com ondulações variadas.

Já na face leste do platô, apresentam-se vertentes íngremes (retilíneas) e alterações do relevo com altimetria que variam entre 564 a 192 metros, com formação de vales em formatos mais aplainados na base do platô.

Ainda a leste do platô, há uma representação gráfica com características distintas proporcionadas por altimetria, que varia de 440 a 564 metros, com relevo dissecado, formando carnais de drenagem e exposição dos morros residuais (570 a 590 metros) resultantes da erosão diferenciada.

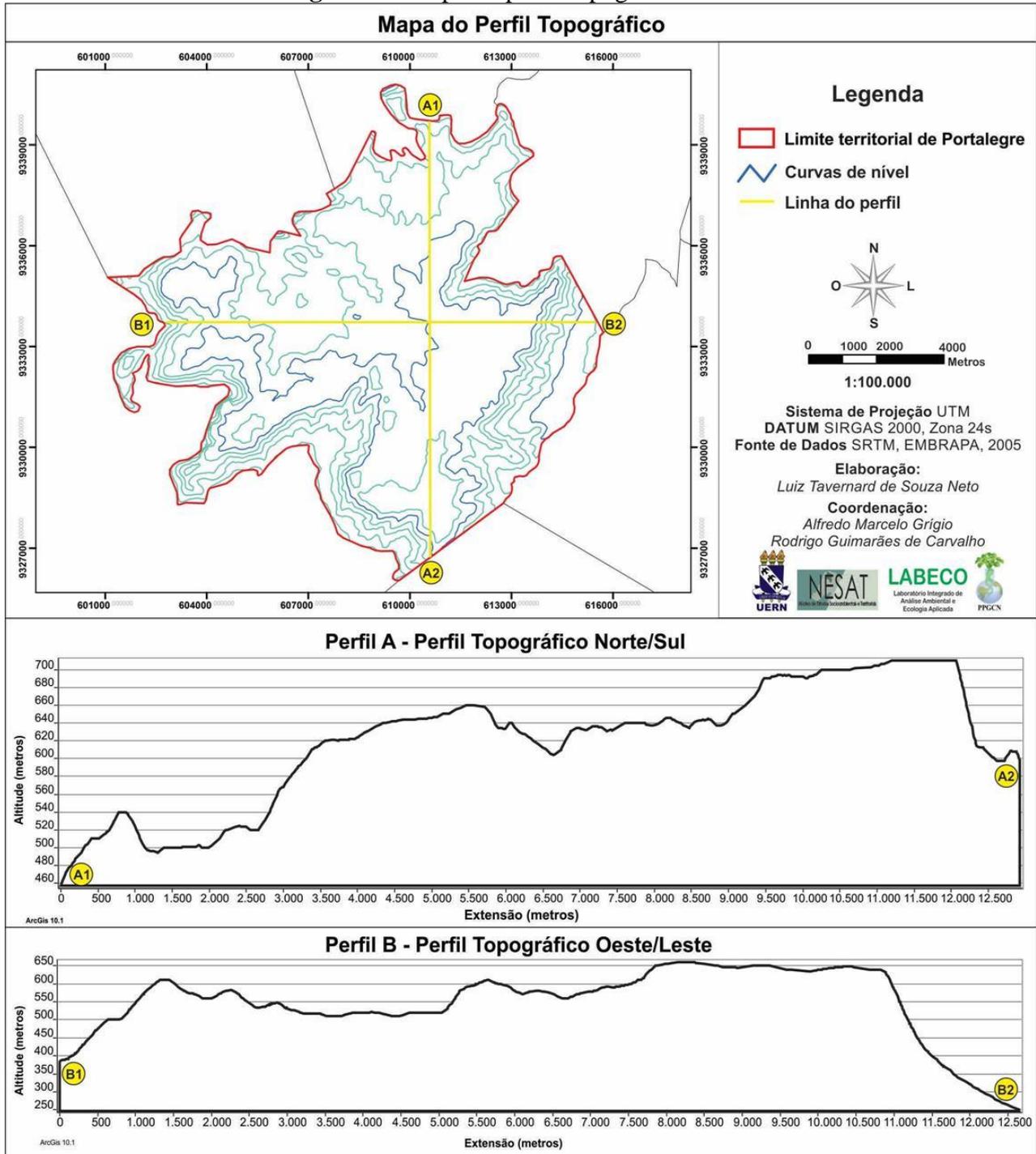
**Figura 8 – MDE do território de Portalegre**

**Fonte:** Elaborado pelo autor

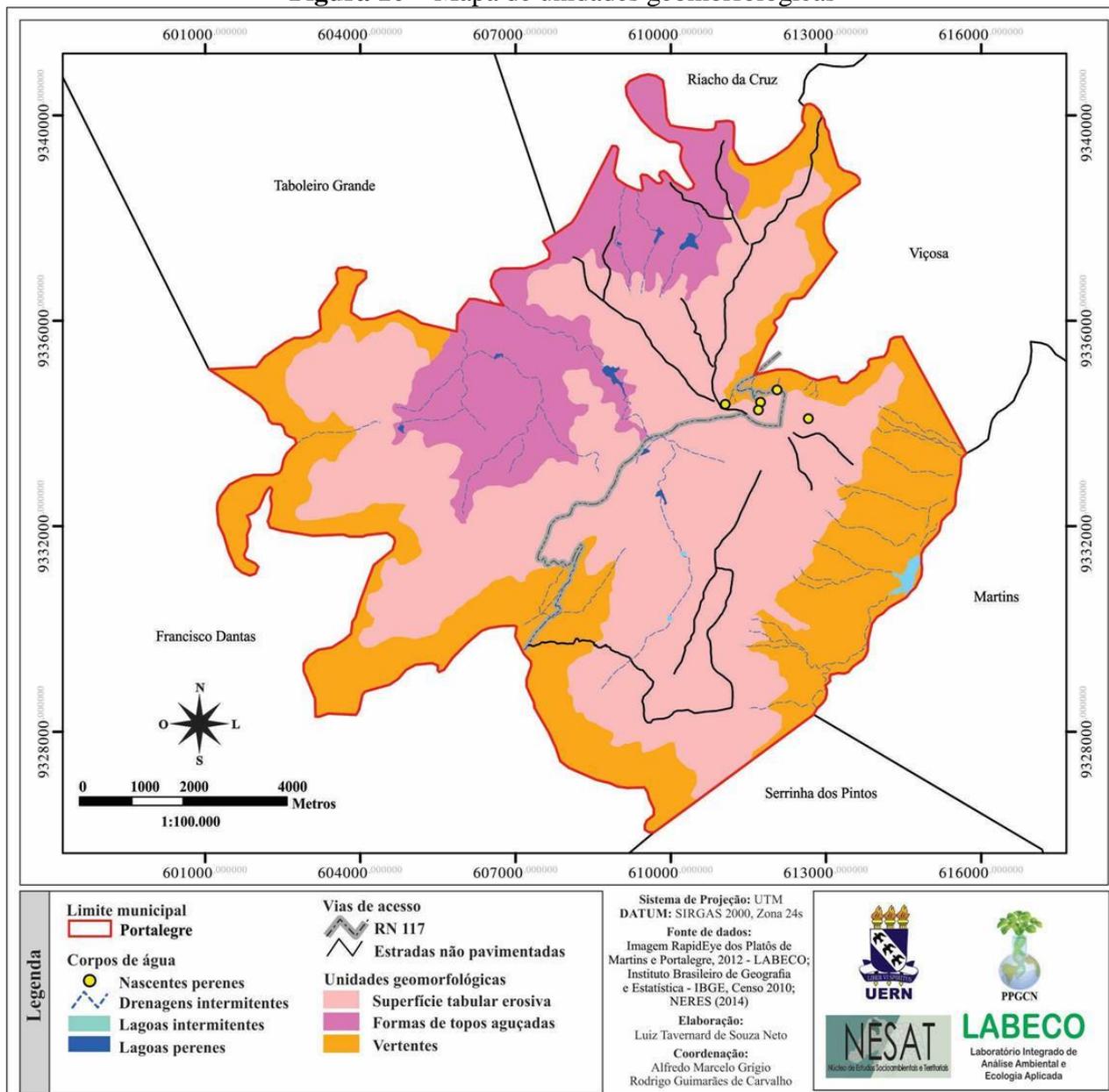
Essas características ressaltadas no MDE estão representadas no perfil topográfico da figura 9. Observa-se a configuração da topografia no sentido Norte/Sul (A1 – A2) e Oeste/Leste (B1 – B2), com as informações sobre a altimetria e a variação do relevo. O comportamento do relevo ao longo da representação dos perfis é variado e é possível notar os resultados dos processos de erosão nas formas expressas das feições do platô.

O perfil A traz uma extensão aproximada de 13.000 metros, com altitudes que vão de 460 a 720 metros. As características do relevo são bastante diversificadas, com formas em mesetas e vertentes íngremes ou suaves.

No perfil B, apresenta-se cerca de 12.500 metros de extensão e a altimetria varia de 250 a 660 metros. Exibe uma variação menos diversificada do que o perfil A, contudo, há reproduções do relevo em formas semelhantes, tais como: superfícies aplainadas, áreas mais acidentadas e vertentes.

**Figura 9 – Mapa do perfil topográfico A e B**

As diferenças topográficas mostradas entre as unidades geomorfológicas na figura 10, representadas nas amostras dos perfis da figura 9, demonstram a dinâmica na relação entre os diversos elementos que compõem a paisagem. Sendo resultantes da atuação dos fatores estruturais e climáticos atuais e pretéritos sobre as litologias, proporcionam a identificação de diferentes unidades geomorfológicas na área de estudo.

**Figura 10 – Mapa de unidades geomorfológicas**

**Fonte:** Elaborado pelo autor

Assim sendo, diante das características expostas que dão ênfase à configuração do relevo do município de Portalegre, foram compartimentadas, de acordo com o Projeto RAMDAMBRASIL (BRASIL, 1981), Ross (1992), imagens de sensoriamento remoto e análise em campo, as classes geomorfológicas a seguir:

### A) Superfície Tabular Erosiva

A Superfície Tabular Erosiva é a unidade geomorfológica mais representativa dentro do território municipal, com área aproximada de 57,04 km<sup>2</sup>. Apresenta um relevo característico, descrito como platôs residuais de topo plano (Figura 11), com coberturas sedimentares de espessura variável nos topos das serras. Além disso, se observa testemunhos de antigas e extensas áreas de superfícies de erosão sobre as formações cristalinas resultantes do soerguimento, remodelada pelo intenso processo da morfogênese de características mais úmidas.

Mostram-se configuradas em formas de mesetas, com altitude variando entre 564 e 720 metros. Proporcionam vertentes com declividade de média a fortemente íngreme e sistema de drenagem do tipo dendrítica.

Pode-se observar, na figura 11, a representação da face sul da serra de Portalegre, na qual se ressaltam as características do relevo já supracitadas, ou seja, o maciço residual de Portalegre em forma de platô.

**Figura 11** – Platô residual de topo plano



Fonte: Acervo do autor

## **B) Formas de topos aguçados**

Segundo o IBGE (2009, p. 44), as formas de topos aguçados “[...] são conjuntos de formas de relevo de topos estreitos e alongados, esculpidas em rochas metamórficas e eventualmente em rochas ígneas e sedimentares, denotando controle estrutural, definidas por vales encaixados”.

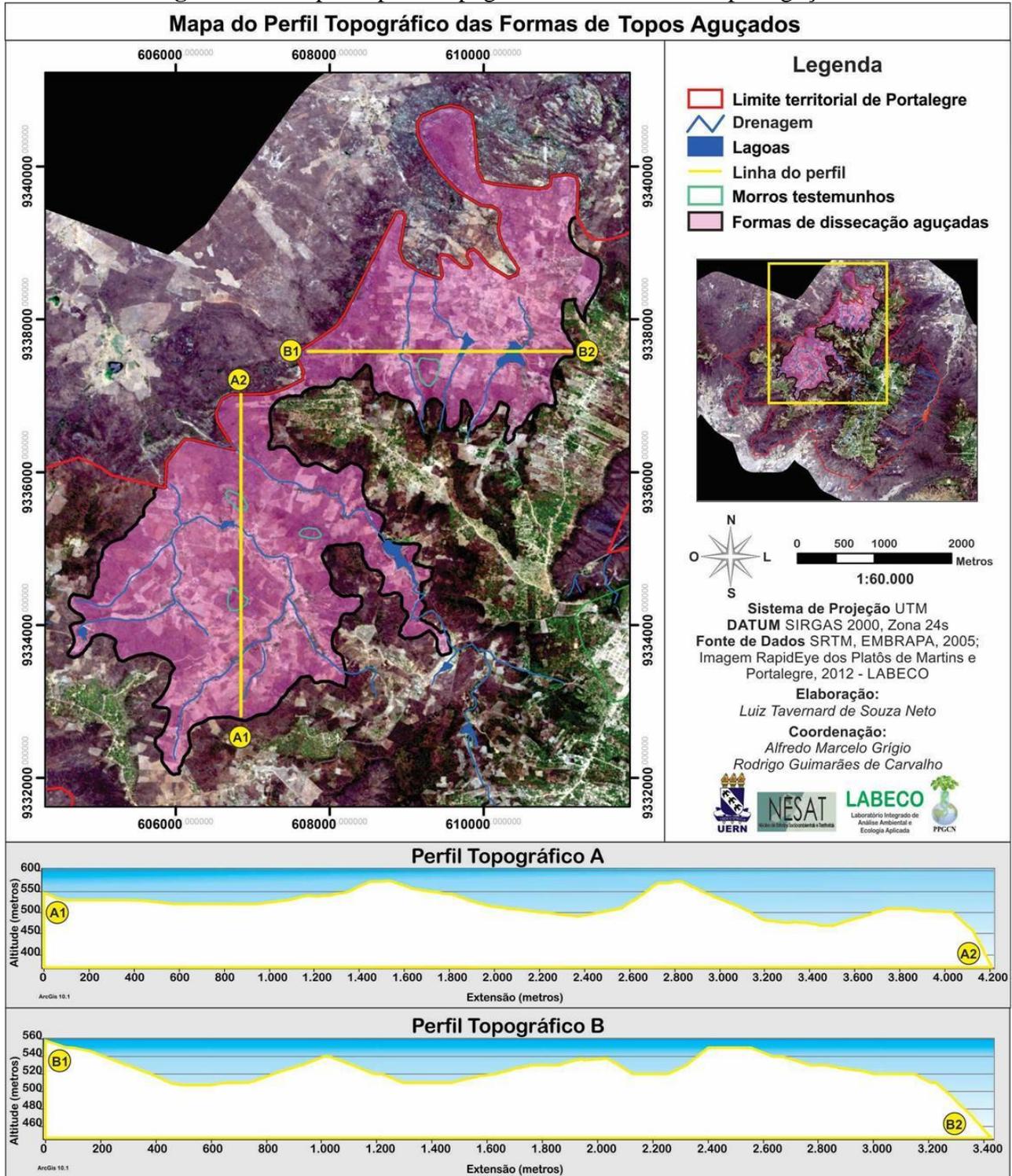
Na área de estudo, as formas de topos aguçados proporcionam relevos de topo contínuo e encostas suavemente íngremes, com diferentes ordens de grandeza e de aprofundamento de drenagem. Apresentam intensidade de aprofundamento da drenagem de média a fraca e ordem de grandeza das formas de dissecação  $> 250\text{m}$  e  $\leq 750\text{m}$  (BRASIL, 1981). Estão situadas na direção Noroeste e Oeste do município de Portalegre e são resultantes do processo de erosão ocasionado pelos canais de drenagens, fatores que proporcionaram ao longo do tempo a ocorrência de morros testemunhos.

Em relação às formas do relevo, observa-se a pouca variação altimétrica, ressaltando apenas os morros testemunhos com costas de 570 a 580 metros.

Os perfis topográficos relacionados à figura 11 expõem extensões aproximadas de 4.200 (perfil A) e 3.400 (perfil B) metros. Nota-se que ao longo do perfil ocorrem particularidades topográficas semelhantes, apresentando pequenas variações na dissecação e o surgimento de morros. Ainda na figura 12, é possível identificar os padrões de drenagem, sentido SE-NO e S-N.

Devido às condições do relevo presentes nessa unidade, observa-se o surgimento de ambientes de acumulação de recursos hídricos e sedimentos em meio à exposição da rocha cristalina, tanto em formações naturais como também através de micro barramentos artificiais, formando respectivamente lagoas e barragens. Nas observações em campo e por meio de sensoriamento remoto, foram encontradas nesses espaços seis áreas com as características de barramentos, as quais são utilizadas no desenvolvimento de atividades agrícolas.

**Figura 12 – Mapa do perfil topográfico das formas de topos aguçados**



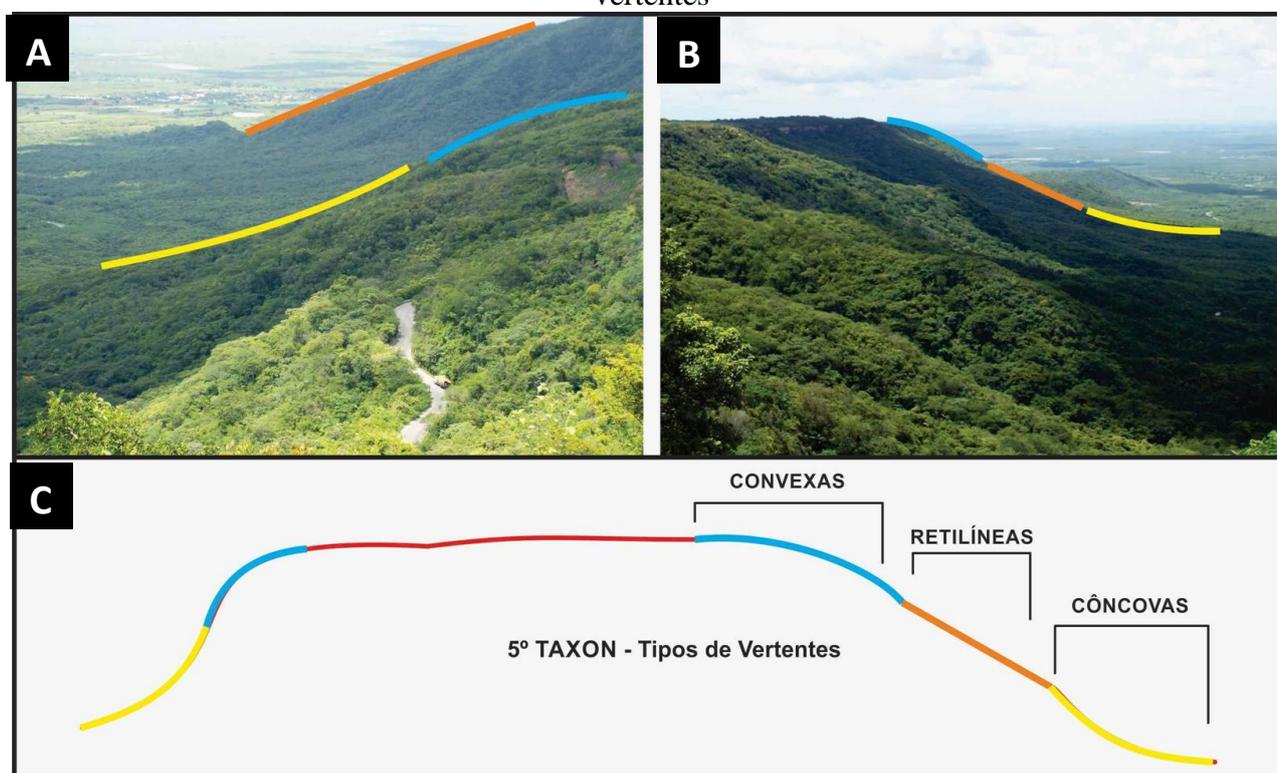
É importante destacar que nesses espaços há uma maior ocorrência de atividades antrópicas que têm provocado a descaracterização da vegetação nativa. Conseqüentemente, a exposição do solo, surgindo assim áreas erosivas lineares, como as voçorocas e ravinas.

### C) Vertentes

A classificação das vertentes como unidades geomorfológicas segue a proposta teórico-metodológica de Ross (1992), concebendo-se a taxonomia na representação das ordens de grandeza do relevo. Assim como, a contribuição de Christofolletti (1980), sendo possível tecer considerações sobre as características das formas das vertentes, bem como sua evolução e a sua importância nos processos que modelam a paisagem, tomando como campo investigativo o município de Portalegre.

A modelagem (ou formas) das vertentes pode ser descrita de acordo com sua fisionomia e pelo caráter erosivo ou deposicional. Christofolletti (1980) aponta três formas básicas, sendo elas conceituadas como côncavas, convexas, e retilíneas (Figura 13).

**Figura 13** – As vertentes e a modelagem da paisagem de Portalegre: a) Expressão das vertentes na face norte do platô; b) Área de vertentes na divisa com o município de Viçosa; c) Formas das vertentes



Fonte: Acerto do autor; adaptado de Ross (1992)

A convexidade é explicada pela relação entre a ação do intemperismo, escoamento superficial e a erosão pluvial, agindo sobre a pedogênese. Já a concavidade é resultado da acumulação dendrítica pela atuação deposicional dos sedimentos decorrentes do escoamento e da ação da gravidade sobre áreas mais elevadas das vertentes. A forma retilínea exibe ângulos aproximadamente constantes, resultantes do processo de erosão, perdendo ou recebendo sedimentos.

Em sua definição mais abrangente, a vertente pode ser descrita como um sistema aberto com representação tridimensional do relevo, modelado pela ação dos processos de erosão e acúmulo de sedimentos que ocorreram no passado e atuam no presente. Dessa forma, operam sobre o limite

superior da encosta e o inferior, através da atuação do intemperismo, movimento do regolito, atuação pluvial e ação biológica (CHRISTOFOLETTI, 1980).

Assim sendo, as vertentes são concebidas como a 5ª unidade taxonômica do relevo e são também o resultado da atuação da morfogênese presente e atual, evidentes nos processos de esculturação do relevo (ROSS, 1992). Apresenta-se como unidade fundamental na disposição de massa e energia para a formação de novas paisagens, sendo controlada pela relação entre o clima (umidade e níveis de pluviosidade), a vegetação, o material de origem (litologia) e a atuação do homem na conservação ou antropização dessas áreas.

Ao abordar esses elementos, como preponderantes na formação das vertentes, observa-se que há em Portalegre uma grande disponibilidade dessa relação, pois, a própria condição climática, os níveis altimétricos do platô e as altas médias pluviométricas têm possibilitado a continuidade do dinamismo desse sistema natural. No campo de estudo, essa unidade do relevo está distribuída em uma área equivalente a 31,14% do território de Portalegre (Figura 14), com formatos distintos ao longo da sua distribuição espacial, proporcionando formas retilíneas, convexas e côncavas, além de ambientes de deposição e acúmulo de sedimentos.

Os perfis exibidos na figura 14 trazem quatro amostras da topografia com as características dos seguimentos das vertentes, demonstrando as propriedades fisionômicas do relevo. A representação gráfica dos perfis A, B, C e D oferecem auxílio no entendimento da espacialidade dessa unidade dentro do território pesquisado.

Os perfis (A, B, C e D) dispostos expressam as formas das vertentes no platô de Portalegre, demonstrando suas variações ao longo dos declives. Há ocorrência de formas côncavas, retilíneas, convexas, ambientes em formas de fundo de vale e deposicionais.

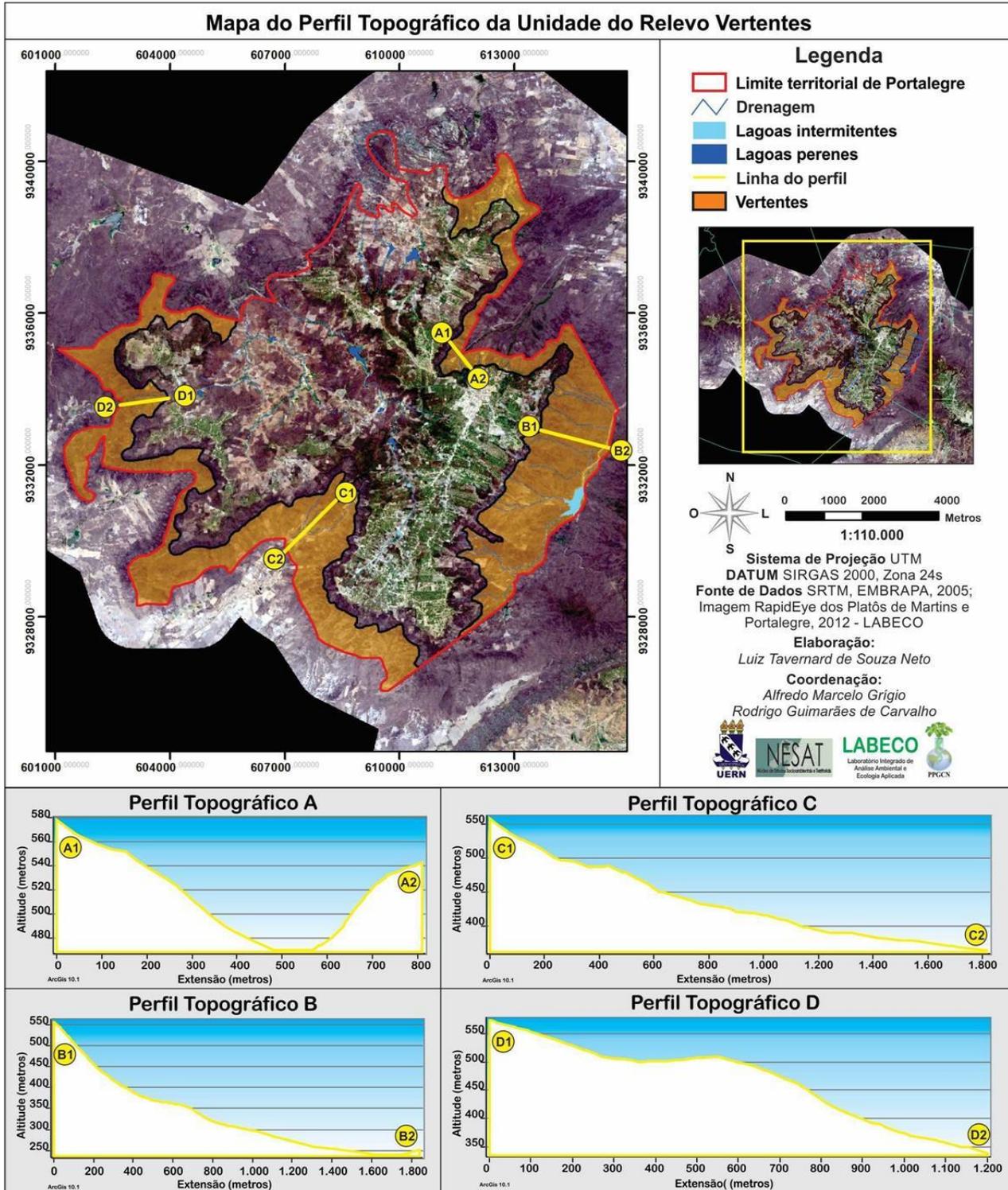
No perfil A, a linha do perfil segue a orientação A1 a A2, tendo aproximadamente 800 metros de comprimento, cortado pela Rodovia Estadual RN-117, principal acesso ao município. Nessa amostra, o ponto mais elevado (A1) tem 580 metros de altitude e ao longo da linha ressaltam-se algumas variações na fisionomia. Entre elas, superfícies retilíneas, côncavas, e fundo de vale.

O perfil C, o mais extenso (1.850 metros), apresenta forma retilínea com algumas alterações nos ângulos do segmento. Por essa amostra, é possível observar o processo de aplainamento do relevo da vertente, caracterizando a formação de uma nova paisagem de caráter acumulativo e menos declivoso.

Os perfis B e D exibem formas semelhantes tais como convexidade na parte mais elevada e retilínea na área inferior. Bem como, áreas de acumulação de materiais, ou seja, são ambientes constituídos pelos processos deposicionais.

Na área representada no perfil D, na porção nordeste do território municipal, é possível observar uma área com baixa modificação antrópica e apresenta trechos com pequenos canais fluviais intermitentes, com orientações SSO-NNE, proporcionadas pelas águas das chuvas que modelam o relevo. São, ao mesmo tempo, ambientes de deposição sedimentares provenientes do processo de escoamento das áreas de drenagem, tais como vertentes e canais decorrentes dos escoamentos pluviais localizados nas encostas. Está situada entre os municípios de Portalegre e Martins e se estende até a o município de Viçosa, onde se encontra com a Depressão Sertaneja.

Figura 14 – Mapa do Perfil Topográfico das Vertentes



Fonte: Elaborado pelo autor

## 7 CONCLUSÕES

Em termos gerais, observa-se que as características nas unidades do relevo de Portalegre apresentam-se modeladas pela relação entre os elementos que estão dispostos na paisagem, sofrendo influência do clima e da condição geológica. Exemplos dessa afirmação estão presentes nas duas principais unidades geomorfológicas identificadas. A superfície tabular erosiva mostra-se

como a maior unidade e está condicionada aos processos de exposição ao intemperismo químico, ocasionados pela temperatura e pluviosidade elevada. Nas formas de topos aguçados, esse processo é mais intenso e sofre influência direta dos processos de formação de canais de drenagem, formando ao longo de sua superfície, barragens naturais e ambientes de exposição do cristalino. Ao mesmo tempo, sendo a segunda maior unidade da área de estudo (27,96%), a vertente é outro componente a ser ponderado, pois levando em consideração a sua funcionalidade no transporte de energia e massa, pode condicionar a formação de outros ambientes (ou unidades ambientais).

É imperativo destacar a importância de estudos do relevo tendo como viés a representação morfoescultural, pois é através dessas informações que se torna possível traçar considerações adequadas sobre a construção de políticas de planejamento ambiental e territorial.

## AGRADECIMENTOS

O presente trabalho teve o apoio do Núcleo de Estudos Socioambientais e Territoriais – NESAT/UERN, ao Laboratório Integrado de Análise Ambiental e Ecologia Aplicada – LABECO/UERN, ambos localizados na Universidade do Estado do Rio Grande do Norte – UERN e ao Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico – CNPq pelos recursos empregados.

## REFERÊNCIAS

ANGELIM, Luiz Alberto de Aquino (organizador). **Geologia e recursos minerais do Estado do Rio Grande do Norte**. Recife: CPRM - Serviço Geológico do Brasil, 2007.

BARROS, Silvana Diene Souza. **Aspectos Morfo-Tectônicos nos platôs de Portalegre, Martins e Santana/RN**. Dissertação (Mestrado em Geodinâmica e Geofísica). Programa de Pós-Graduação em Geodinâmica e Geofísica da Universidade Federal do Rio Grande do Norte, 1998.

BRASIL, Ministério das Minas e Energia – Secretaria Geral. **Projeto RADAMBRASIL – Levantamento de Recursos Naturais. Folhas SB.24/25 Jaguaribe/Natal; geologia, geomorfologia, pedologia, vegetação e uso potencial da terra**. Rio de Janeiro: Ministério de Minas e Energia, Vol. 23, 1981. 744 p.

CHRISTOFOLETTI, Antonio. **Geomorfologia**. São Paulo: Editora Edgard Blucher, 1980.

CPRM – Companhia de Pesquisa de Recursos Minerais. Serviço Geológico do Brasil. **Projeto cadastro de fontes de abastecimento por água subterrânea: Diagnóstico do município de Portalegre, estado do Rio Grande do Norte**. Recife: CPRM/PRODEEM, 2005. Disponível em: <[http://www.cprm.gov.br/rehi/atlas/rgnorte/relatorios/ PORT111.PDF](http://www.cprm.gov.br/rehi/atlas/rgnorte/relatorios/PORT111.PDF)>. Acesso em: 30 de maio 2013.

EMPARN – Empresa de Pesquisa Agropecuária do Rio Grande do Norte. **Monitoramento Pluviométrico Anual do Município de Portalegre (2004 – 2013)**. Natal: EMPARN, 2014. Disponível em: <<http://189.124.135.176/monitoramento/monitoramentoboletim1.php>>. Acesso em: 10 de jun. 2014.

ESRI – Environmental Systems Research Institute. **ArcGIS Professional GIS for the desktop, Versão 10.1**, 2012.

IBGE – Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Censo Demográfico de 2010**. Rio de Janeiro: IBGE, 2010. Disponível em: [www.ibge.gov.br/home/estatistica/populacao/censo2010/](http://www.ibge.gov.br/home/estatistica/populacao/censo2010/) Acesso em: 27 de set. 2013.

\_\_\_\_\_. **Manual Técnico de Geomorfologia**. 3. ed. Rio de Janeiro: IBGE, 2009. 182p. Disponível em:

<[http://www.ibge.gov.br/home/geociencias/recursosnaturais/geomorfologia/manual\\_geomorfologia.shtm](http://www.ibge.gov.br/home/geociencias/recursosnaturais/geomorfologia/manual_geomorfologia.shtm)>. Acesso em: 9 de jun. 2016.

MAIA, R.; BEZERRA, F. Condicionamento Estrutural do Relevo no Nordeste Setentrional Brasileiro (conditioning structural of relief in Northeast Brazilian). **In: Revista Mercator Geográfica da UFC**: Fortaleza, v. 13, n. 1, p. 127-141, jan./abr. 2014. Disponível em: <<http://www.mercator.ufc.br>>. Acesso em: 24 de ago. 2014.

\_\_\_\_\_. Geomorfologia e neotectônica da bacia hidrográfica do rio apodi-mossoró – ne/brasil (geomorphology and neotectonics of the Apodi-Mossoró river basin - NE/Brazil). **Revista Mercator Geográfica da UFC**: Fortaleza, v. 11, n. 24, p. 209-228, jan./abr. 2012. Disponível em: <<http://www.mercator.ufc.br>>. Acesso em: 24 de ago. 2014.

MENESES, Paulo Roberto. Princípios de Sensoriamento Remoto. In: MENESES, Paulo Roberto; ALMEIDA, Tati de (Organizadores). **Introdução ao Processamento de Imagens de Sensoriamento Remoto**. UNB/CNPQ: Brasília. 1999. Disponível em: <<http://www.cnpq.br/documents/10157/56b578c4-0fd5-4b9f-b82a-e9693e4f69d8>>. Acesso em: 12 de mar. 2014.

MIRANDA, E. E. de; (Coord.). **Brasil em Relevo**. Campinas: Embrapa Monitoramento por Satélite, 2005. Disponível em: <<http://www.relevobr.cnpm.embrapa.br>>. Acesso em: 19 de abr. 2014.

PARANHOS FILHO, Antônio Conceição; LASTORIA, Giancarlo; TORRES, Thais Gisele. **Sensoriamento Remoto ambiental aplicado**: introdução às geotecnologias. Campo Grande: Editora UFMS, 198p, 2008.

ROSS, Jurandyr Luciano Sanches. O Registro Cartográfico dos Fatos Geomorfológicos e a Questão da Taxonomia do Relevo. **In: Revista do Departamento de Geografia – USP**, São Paulo, v. 6, p. 17-29, 1992.

SANTOS, Rozely Ferreira dos. **Planejamento ambiental**: teoria e prática. São Paulo: Oficina de Textos, 184 p., 2004.

**Data de submissão**: 20.11.2014

**Data de aceite**: 03.06.2016

License information: This is an open-access article distributed under the terms of the Creative Commons Attribution License, which permits unrestricted use, distribution, and reproduction in any medium, provided the original work is properly cited.