

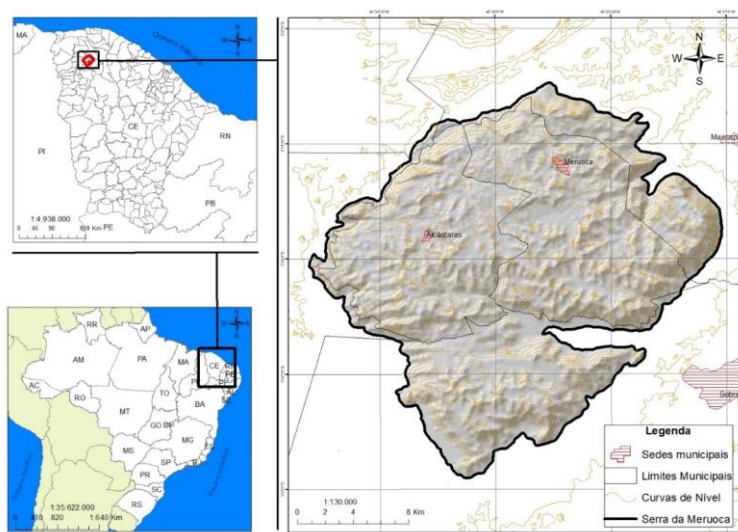
## ANÁLISE GEOECOLÓGICA DAS UNIDADES DE PAISAGENS DA SERRA DA MERUOCA-CE, SEMIÁRIDO BRASILEIRO<sup>1</sup>

José Marcos Duarte Rodrigues<sup>2</sup>  
Simone Ferreira Diniz<sup>3</sup>  
Isorlanda Caracristi<sup>4</sup>  
José Falcão Sobrinho<sup>5</sup>

### INTRODUÇÃO

Com base nas concepções teórico-metodológicas da geocologia das paisagens, o presente trabalho busca realizar a compartimentação e análise geocológica das unidades de paisagens da Serra da Meruoca, situada na porção noroeste do estado do Ceará. Localiza-se entre as coordenadas geográficas 3° 32' 30" Latitude (s) e 40° 27' 18" (Longitude (WGr), distante cerca de 260 km da capital, Fortaleza (Figura 1).

Figura 1: Localização da Serra da Meruoca.



Fonte: Elaborado pelos autores.

<sup>1</sup> Resumo expandido resultante do projeto de pós-doutorado intitulado “Análise da compartimentação da morfologia dos solos e dos aspectos de uso e ocupação da serra da Meruoca–CE: contribuições para o planejamento ambiental”, aprovado no edital 09/2023, da Fundação Cearense de Apoio ao Desenvolvimento Científico e Tecnológico (FUNCAP).

<sup>2</sup> Doutor pelo curso de Geografia da Universidade Federal da Paraíba – UFPB, pós-doutorando no curso de geografia da Universidade Estadual Vale do Acaraú – UVA, [jmduarterodrigues399@gmail.com](mailto:jmduarterodrigues399@gmail.com).

<sup>3</sup> Professora supervisora, doutora em Geografia, Professora do Programa de Pós-Graduação em Geografia da Universidade Estadual Vale do Acaraú - PROPGEO/UVA, [simone\\_diniz@uvanet.br](mailto:simone_diniz@uvanet.br).

<sup>4</sup> Doutora em Geografia, Professora do Programa de Pós-Graduação em Geografia da Universidade Estadual Vale do Acaraú - PROPGEO/UVA, [isorlanda\\_caracristi@uvanet.br](mailto:isorlanda_caracristi@uvanet.br)

<sup>5</sup> Doutor em Geografia, Professor do Programa de Pós-Graduação em Geografia da Universidade Estadual Vale do Acaraú - PROPGEO/UVA, [falcão.sobral@gmail.com](mailto:falcão.sobral@gmail.com)

Para Lima, Claudino-Sales e Oliveira (2021), a Serra da Meruoca corresponde a um maciço cristalino, delimitado por falhas geológicas, se aproximando da forma de um losango, apresentando condições climáticas de maior umidade, o que a distingue da condição de semiaridez a qual está inserida, ou dos sertões secos definidos por Ab'Sáber (2003). Sendo, portanto, classificada como enclave úmido, segundo Sousa e Oliveira (2006).

Embora, a Serra da Meruoca possa ser classificada como Serra Úmida ou Enclaves úmidos, a mesma constitui-se de paisagens distintas, refletindo as inter-relações entre seus componentes, como a estrutura geológica, relevo, condições climáticas (sotavento, barlavento e chuvas orográficas), pedológicas e os diferentes tipos de uso e cobertura da terra. Desta forma, o presente trabalho busca realizar a compartimentação e análise das unidades de paisagens que compõem a Serra da Meruoca.

Para tanto, utilizou-se como critério para delimitação das unidades de paisagens as classes de altitude e declividade. A delimitação foi realizada no software Qgis, na escala de 1:100.000. Para então realizar a análise das unidades de paisagens, buscando compreender suas características referentes aos solos, geologia, geomorfologia, clima e vegetação. Nesta etapa foram realizados trabalhos de campo.

Com isso, percebeu-se que as unidades de paisagens possuem características físico-ambientais próprias e que estão em diferentes estágios do processo de degradação ambiental. Desta maneira, a presente pesquisa torna-se relevante, pois contribui com o diagnóstico ambiental e com possíveis medidas públicas que visem a conservação e preservação da área em estudo.

## **METODOLOGIA**

A presente pesquisa visa compartimentar e analisar as unidades de paisagens que compõem a Serra da Meruoca. Portanto, o primeiro passo foi delimitá-la. Para isso, utilizaram-se os critérios de altitude e declividade. Lima (2014), a delimitou partindo da cota altimétrica de 100 m, onde a considerou com a área total de 524 km<sup>2</sup>, já Lima, Claudino-Sales e Oliveira (2021), a delimitaram partindo da cota altimétrica de 200 m, totalizando uma área de 478 km<sup>2</sup>. Assim, no presente trabalho, optou-se por defini-la segundo Lima, Claudino-Sales e Oliveira (2021).

Desta maneira, utilizou-se de imagem Shuttle Radar Topography Mission (SRTM), obtida no Banco de Dados Geomorfométricos do Brasil (TOPODATA). No software Qgis,

gerou-se um Modelo Digital de Terreno (MDE) e geraram-se as classes de declividade. Para, então, gerar o shapefile (polígono) correspondendo à Serra da Meruoca.

O segundo passo foi identificar e caracterizar os componentes formadores das paisagens. Assim utilizou-se dados secundários, presentes em artigos, dissertação e dados produzidos por órgãos públicos como o Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE), Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária (EMBRAPA), Fundação Cearense de Meteorologia e Recursos Hídricos (FUNCEME), Companhia de Pesquisa de Recursos Minerais (CPRM), todos disponíveis no site da Infraestrutura de Dados Espaciais (INDE). Para tanto, coletaram-se dados no formato shapefile, referentes à pedologia, geologia, clima, e dados rasters, referentes à altitude e declividade.

Todos os dados foram plotados e manipulados em ambiente SIG, onde realizou a sobreposição dos mesmos. A partir de então, realizou-se a delimitação das unidades de paisagens, utilizando como critério principal as feições do relevo, levando em consideração a estrutura geológica, as condições climáticas, a pedologia, vegetação e uso e cobertura da terra. Para análise das unidades de paisagens, utilizaram-se dados já existentes e trabalhos de campo realizados na área. Durante os trabalhos de campo, realizaram-se observações *in locus* sobre as características paisagísticas, principalmente com relação aos tipos de solos, cobertura vegetal e uso e cobertura da terra.

## **REFERENCIAL TEÓRICO**

A presente pesquisa está pautada na Geoecologia das Paisagens, que pode ser compreendida como “um sistema de métodos, procedimentos e técnicas de investigação, cujo propósito consiste na obtenção de um conhecimento sobre o meio natural [...]” (Rodríguez; Silva; Cavalcanti, 2022, p. 13). Para isso, a paisagem é definida como formação antroponatural, composta por elementos naturais e antrópicos, interagindo entre si, de maneira sistêmica, com entradas (*input*) e saídas (*output*) de Energia, Matéria e Informação (E.M.I).

Portanto, como afirma Farias, Pessoa e Silva (2021), a geoecologia das paisagens adota como procedimento teórico-metodológico a análise sistêmica, abordando dois vieses ou perspectivas de pesquisa, um ecológico e outro geográfico (Rodrigues, 2023). Assim, adotaremos, no presente trabalho, a análise geoecológica da paisagem pelo viés geográfico, ou seja, utilizaremos métodos e procedimentos técnico-analíticos, que possibilitem estudar a estrutura da paisagem como sistema manejável e administrável (Rodríguez; Silva; Cavalcanti, 2022).

Desta maneira, entendemos que, na perspectiva geográfica, a preocupação volta-se para a estrutura do ambiente natural, vista como totalidade, composta por componentes interconectados e interdependentes, tendo como principal interesse a distinção do funcionamento dos meios (Richling, 1983; Rodrigues, 2023). Para Jatobá e Silva (2017), essa abordagem vem sendo bastante difundida no Brasil. Os autores consideram-na como parte da Geografia Física, fornecendo informações de grande relevância para o planejamento ambiental.

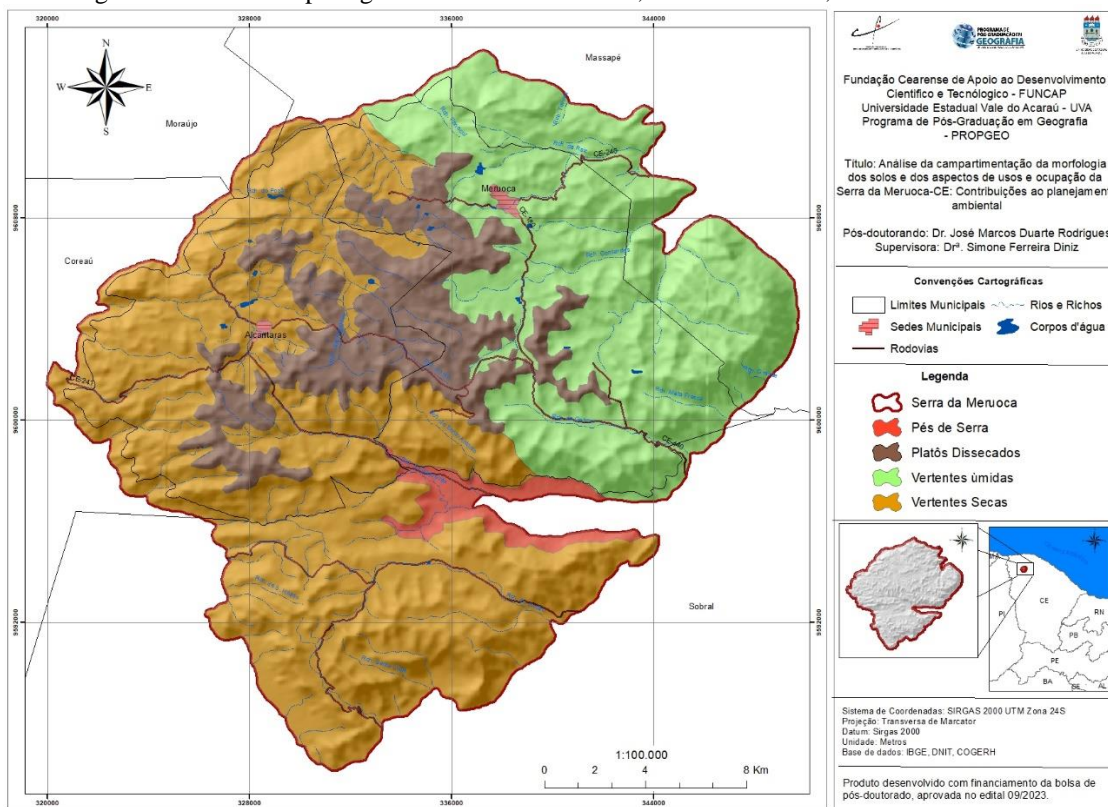
Nesta perspectiva, o conceito de Geossistema é a base central. Este, definido por Sochava (1971) como formação natural e antroponatural que obedecem aos fluxos de E.M.I, inerentes aos sistemas abertos. Diaz e Peres Filho (2017, p. 416) o consideram como unidade espacial, formada por áreas homogêneas, que “estabelecem relação com a esfera socioeconômica (sistema antrópico)”. Desta forma, embora os geossistemas sejam formações naturais, sofrem interferências de atividades antrópicas, que influenciam e alteram sua estrutura, determinando seus estágios de alteração.

Assim, a presente pesquisa pauta-se na concepção geossistêmica, dos pressupostos da geoecologia das paisagens, para analisar as unidades paisagísticas que compõem a Serra da Meruoca.

## **RESULTADOS E DISCUSSÃO**

Tento como critério a altitude, declividade e as inter-relações entre os componentes da paisagem, compartimentou-se quatro (4) tipos de unidade de paisagem na Serra da Meruoca: os platôs dissecados, as vertentes secas, as vertentes úmidas e pequena área caracterizada como pés de serra (Figura 2).

Figura 2: Unidade de paisagens da Serra da Meruoca, Estado do Ceará, semiárido brasileiro.



Fonte: Elaborado pelos autores.

## Pés de Serra

Essa unidade de paisagem é delimitada e denominada por Lima (2014) como Depressão Sertaneja. Para esse último autor, a mesma chega até a Serra da Meruoca, através dos vales do rio Boqueirão e Contendas, apresentando um fundo chato e coolmatado por sedimentos aluviais e coluviais.

No presente trabalho, delimitou-se apenas a área referente ao vale do rio Boqueirão, pois a delimitação difere da proposta de Lima (2016). Assim, possui apenas 13 km<sup>2</sup>, representando 2,8% da área pesquisada. A mesma é recoberta por caatinga arbustiva densa, com solos do tipo Neossolos Litólicos (RL), e altitude não superando os 400 m. Quanto ao uso, ocorrem atividades voltadas para a agropecuária, predominando a criação de bovinos e plantios de lavouras temporárias, como milho e feijão. Quanto aos problemas ambientais, destaca-se o desmatamento e queimadas.

## Vertentes Úmidas

Esta unidade de paisagem corresponde às vertentes ocidental úmida e vertente setentrional úmida, na classificação de Lima (2014). Na compartimentação geoambiental de



Lima (2016) e Lima, Claudino-Sales e Oliveira (2021), corresponde a vertentes úmidas. Na área em estudo, possui 154 km<sup>2</sup>, correspondendo a 32,2% da área total.

Apresentam as maiores médias de precipitação, devido aos ventos úmidos oriundos do litoral, proporcionando as chuvas orográficas, pois estão ao barlavento. A maior incidência de precipitação, por sua vez, provoca maior escoamento superficial, determinando a formação de vale em V, apresentando maior amplitude altimétrica, ou seja, maior variação entre o ponto mais elevado e o nível de base local.

Em alguns setores, devido à maior declividade, os processos erosivos são melhor evidenciados, inibindo a atuação da pedogênese, ocasionando afloramento de rochas escarpadas e solos do tipo Neossolos Litólicos (RL). Este tipo de solo ocorre nas vertentes íngremes em cotas altimétricas inferiores a 600 m, recobertos pela Mata Seca. Já nas áreas mais elevadas (acima dos 600 m de altitude) das vertentes úmidas, identifica-se o predomínio dos Argissolos Vermelho-Amarelo (PVA), recobertos pela Mata Úmida.

Os problemas ambientais são relacionados à de material meteorizado das áreas mais elevadas para as mais rebaixadas, devido à forte declividade, e, também, à ocorrência de desmatamento, para o desenvolvimento do plantio (Lima, 2016).

### **Vertentes Secas**

Essa unidade de paisagem corresponde às vertentes meridionais e ocidentais, na classificação de Lima (2014), e às vertentes secas, nas classificações de Lima (2016) e Lima, Claudino-Sales e Oliveira (2021). Na área em estudo, representa 50,4% da área em estudo, correspondendo a um total de 241 km<sup>2</sup>.

Esta unidade de paisagem está situada a sotavento na Serra da Meruoca, apresentando baixos índices pluviométricos, com o predomínio do intemperismo físico e relevo dissecado, formando crista (Lima, 2014). O tipo de solo predominante é o Neossolo Litólico (RE). De acordo com Santos et al. (2018), esse tipo de solo apresenta o contato lítico em até 50 cm, a partir da superfície, com horizonte A ou hístico diretamente sobre o horizonte C, ou R, recobertos pela Caatinga Arbustiva. Nas áreas mais elevadas (acima de 500 m) ocorrem os Argissolos Vermelho-Amarelos (PVA), recobertos pela Caatinga Arbustiva-Arbórea.

Com relação ao uso e ocupação, identifica-se a prática da agricultura de subsistência, cultivando principalmente o milho e o feijão. Mas também percebeu-se a prática pecuária extensiva, com criação de bovinos, caprinos e ovinos. Portanto, ocorre o desmatamento nas vertentes íngremes, acelerando os processos erosivos (Lima, 2016).

Na proposta de compartimentação geoambiental de Lima (2016) e de Claudino-Sales e Oliveira (2021), essa unidade de paisagem está subdividida em platô úmido e platô seco. Em Lima (2014), é denominado de platôs dissecados. Na área em estudo, possui 70 km<sup>2</sup>, representando 14,5%.

Nessa unidade estão situadas as áreas de maior adensamento populacional, como a cidade Meruoca, o distrito de Palestina do Norte e São Francisco. Com relação às condições climáticas, apresentam característica semelhante às das vertentes úmidas, constituindo-se como brejo de cimeira, com relevo em colinas, cristas e lombas, intercaladas por alvéolos (Lima, 2016).

Quanto ao uso, percebe-se a prática da agricultura, tanto temporária (cultivo de milho, feijão, tomate e mandioca), como permanente (cultivo de manga, mamão e banana), assim como a pecuária em pequenas propriedades e extração mineral. Desta forma, os problemas ambientais estão relacionados ao desmatamento, ao crescimento urbano e à mineração.

## **CONSIDERAÇÕES FINAIS**

A geoecologia das paisagens, enquanto abordagem teórico-metodológica, demonstrou-se eficiente na construção metodológica da pesquisa, proporcionando a análise das unidades de paisagens que compõem a Serra da Meruoca. Assim, conclui-se que cada unidade de paisagem possui características físico-ambientais próprias, o que possibilitou sua individualização, no entanto, estão em constante interação entre si, através dos fluxos de E.M.I.. As mesmas estão em diferentes estados ambientais, algumas mais preservadas, outras mais alteradas.

**Palavras-chave:** Geoecologia; Paisagem; Serra da Meruoca; Semiárido.

## **AGRADECIMENTOS**

Os autores agradecem a Fundação Cearense de Apoio ao Desenvolvimento Científico e Tecnológico (FUNCAP) pelo fomento a pesquisa através da concessão de bolsa de pós-doutorado no edital 09/2023 e, ao Programa de Pós-Graduação em Geografia (PROPGE) da Universidade Estadual Vale do Acaraú (UVA), por possibilitar o desenvolvimento da pesquisa.

## REFERÊNCIAS

- AB'SÁBER, A. N. **Os domínios de natureza no Brasil: potencialidades paisagísticas**. São Paulo: Ateliê Editorial, 2003. 160 p.
- DIAS, R. L.; PEREZ FILHO, A. Novas considerações sobre geossistemas e organizações espaciais em geografia. **Sociedade & Natureza**, [S.L.], v. 29, n. 3, p. 409-421, 20 dez. 2017. EDUFU - Editora da Universidade Federal de Uberlândia. <http://dx.doi.org/10.14393/sn-v29n3-2017-4>.
- FARIA, K. M. S. de; PESSOA, M. A.; SILVA, E. V. da. Geoecologia das Paisagens: uma análise cienciométrica da sua produção científica no brasil (1990 - 2019). **Geography Department University Of Sao Paulo**, São Paulo, v. 41, n. 1, p. 1-13, 25 jul. 2021. Universidade de São Paulo, Agencia USP de Gestão da Informação Acadêmica (AGUIA). <http://dx.doi.org/10.11606/eissn.2236-2878.rdg.2021.178138>.
- JATOBÁ, L.; SILVA, A. F. **Estrutura e dinâmica atual de paisagens**. Ananindeua: Itacaiúnas, 2017. 107 p.
- LIMA, D. B. de. **Análise temporal da cobertura e uso da terra como subsídio ao estudo de degradação ambiental da serra da Meruoca - Ceará**. 2014. 157 f. Dissertação (Mestrado) - Curso de Geografia, Universidade Estadual do Ceará, Fortaleza, 2014.
- LIMA, E. C.; CLAUDINO-SALES, V.; OLIVEIRA, U. C. de. Levantamento fisiográfico dos altos cursos das sub-bacias hidrográficas no maciço cristalino Serra da Meruoca, estado do Ceará. **Geografares**, [S.L.], v. 32, n. 1, p. 1-16, 31 mar. 2021. Disponível em: <https://journals.openedition.org/geografares/1255>. Acesso em: 23 maio 2024.
- LIMA, J. S. de. **Proposta de zoneamento geoambiental para a área de proteção ambiental serra da Meruoca, Ceará**. 2016. 167 f. Dissertação (Mestrado) - Curso de Geografia, Universidade Estadual do Ceará, Fortaleza, 2016.
- RICHLING, A. Subject of study in complex physical geography (Landscape geography). **Geojournal**, [S.L.], v. 7, n. 2, p. 185-187, mar. 1983.
- RODRIGUES, J. M. D. **Paisagem e geoecologia: enfoques geoecológicos em apoio ao estudo das paisagens na sub-bacia hidrográfica do rio Sucuru, alto curso do rio Paraíba, PB**. 2023. 232 f. Tese (Doutorado) - Curso de Geografia, Universidade Federal da Paraíba - UFPB, João Pessoa, 2023.
- RODRIGUEZ, J. M. M.; SILVA, E. V. da; CAVALCANTI, A. de P. B. **Geoecologia das paisagens: uma visão geossistêmica da análise ambiental**. 6. ed. Fortaleza: Imprensa Universitária, 2022.
- SOUZA, M. J. N.; OLIVEIRA, V. P. V. Os enclaves úmidos e sub-úmidos do semi-árido do Nordeste brasileiro. **Mercator**, Fortaleza, v. 5, n. 9, p. 85-106, nov. 2006. Federal University of Ceara. <http://dx.doi.org/10.4215/rm0000.0000.0000>.