





Classificação hemerobiótica das paisagens na Serra da Meruoca, Noroeste do Estado do Ceará

Hemerobiotic Classification of the landscape in Serra da Meruoca, northwest of the state of Ceará


1. José Marcos Duarte Rodrigues  <https://orcid.org/0000-0001-5853-453X>

1. Universidade Estadual Vale do Acaraú  Sobral, Ceará, Brasil.

2. Simone Ferreira Diniz  <https://orcid.org/0000-0001-8359-5553>

2. Universidade Estadual Vale do Acaraú  Sobral, Ceará, Brasil.

3. José Falcão Sobrinho  <https://orcid.org/0000-0001-6335-6088>

3. Universidade Estadual Vale do Acaraú  Sobral, Ceará, Brasil

Autor de correspondência: marcos-duarte@uvanet.br

RESUMO

A classificação hemerobiótica consiste no grau de mudança ou na intensidade de alteração das paisagens. Desta forma, o presente trabalho consiste na classificação hemerobiótica das paisagens da Serra da Meruoca, localizada na região noroeste do estado do Ceará. Para tanto, inicialmente, realizou-se a caracterização fisiográfica da área. Para isso, utilizaram-se dados disponibilizados na Estrutura Nacional de Dados Espaciais (INDE). Também se recorreu a imagens SRTM, coletadas no site do TOPODATA. O próximo passo foi analisar os tipos de usos e cobertura da terra. Para isso, optou-se em utilizar a classificação realizada pelo MAPBIOMAS, utilizando imagens Sentinel-2, para o ano de 2023. Após, agruparam-se as classes de usos e cobertura conforme a intensidade de interferência humana, classificando-as em categorias (seminaturais, antroponaturais e antrópicas), conforme os estágios hemerobióticos. Assim, as paisagens seminaturais corresponderam: as oligo-hemerobioticas (áreas de mata úmida) e meso-hemerobióticas (áreas de mata seca e caatinga arbustiva-subarbustiva); as antroponaturais, as paisagens em estágio meso-hemerobióticas (agricultura e pastagens); já as antrópicas, são as que se encontram em estágio poli-hemerobiótico (mineração) e meta-hemerobiótico (áreas urbanas). Desta forma, percebeu-se que as paisagens da Serra da Meruoca, embora seja Área de Proteção Ambiental (APA), se encontram bastante alteradas. Portanto, entende-se que o presente trabalho em muito contribui para o planejamento ambiental da área em estudo.

Palavras-chave: Interferência antrópica; degradação; paisagens.

ABSTRACT

The hemerobiotic classification is composed of the degree of change or intensity of alteration of landscapes. Thus, this research presents the hemerobiotic

classification of the landscapes in Serra da Meruoca, located in the northwest region of the state of Ceará. For this purpose, initially the physiographic characterization of the area was carried out. To do this, data from the National Spatial Data Structure (NSDI) was used. It was also used SRTM images, collected from the TOPODATA website. The next step was to analyze the types of land use and land cover. For this end, we chose to use the classification made by MAPBIOMAS, using sentinel 2 images, for the year 2023. Afterwards, the use and cover classes were grouped according to the intensity of human interference, classifying them into categories (semi-natural, anthroponatural and anthropic), according to the hemerobiotic stages. Therefore, semi-natural landscapes corresponded to oligo-hemerobiotic landscapes (wet forest areas) and meso-hemerobioy (areas of dry forest and shrub-subshrub caatinga); the anthroponatural landscapes in the meso-hemerobiotic stage (agriculture and pastures); The anthropogenic ones, however, are in the poly-hemerobiotic (mining) and meta-hemerobiotic (urban areas) stages. Thus, it was noticed that the landscapes of Serra da Meruoca, although it is an Environmental Protection Area (APA), are quite altered. Therefore, it is understood that this work contributes greatly to the environmental planning of the area being studied.

Keywords: Human interference; degradation; landscapes.

Introdução

Na ciência geográfica, os estudos sobre a paisagem sempre tiveram em seu cerne, o escopo de compreender a organização do espaço através das relações entre os diferentes fenômenos da superfície terrestre, de âmbito natural e antropogênico. Prefigura-se que tais estudos se diversificaram ao longo do tempo, surgindo distintas definições conceituais e diferentes metodologias (Cavalcanti, 2016). Cavalcanti (2014) destaca as diferentes ciências que desenvolvem estudos de paisagens, como:

Ciência da Paisagem (Passarge, 1913; Berg, 1915), Geoecologia (Troll, 1968), Ecologia da Paisagem (Leser, 1976), Classificação Ecológica de Terras (Thie; Ironside, 1977), Estudo de Geossistemas (Sochava, 1978), Geografia Física Complexa (Zuchkova; Rakovskaia, 2004), Geografia de Ecossistemas (Bailey, 2009), Biogeografia (Lima, 2012), dentre outras. (Cavalcanti, 2014, p. 23).

À vista disso, percebe-se não haver homogeneidade quanto ao uso comum de um único termo, mas sim de várias terminologias para designar os estudos de paisagens. No entanto, fica clara a concepção de organização do território/espaço conforme os componentes naturais (geomorfologia, solos, vegetação, clima...) e suas inter-relações.

O presente trabalho interpreta a paisagem como um sistema espacial e territorial, composto por elementos naturais e antrópicos. Entende-se que o elemento antrópico, condicionado pela conjuntura socioeconômica, altera e transforma as propriedades

geossistêmicas das paisagens naturais (Rodríguez, 2008). Sendo, portanto, de grande relevância estudos visando determinar os níveis de degradação das paisagens.

Sob essa análise, uma das formas de classificar o nível de modificação e transformação das paisagens pelas atividades humanas é conforme o grau de hemerobia, mudanças ocorridas na estrutura e funcionamento das paisagens devido à ação humana. Segundo Mezzomo e Gasparini (2016), tal termo tem sido aplicado por diferentes autores e objetivos de estudos.

Consoante Nucci e Berto (2022), a palavra hemerobia vem do grego *hemeros* (cultivado, domesticado) e *bios* (vida). Ou seja, o termo se refere à influência da ação humana sobre os seres vivos. De acordo com Couto, Nucci e Liberti (2022), Sukopp (1972; 1976) corresponde ao grau e/ou medida da influência das atividades humanas sobre os ecossistemas. Sendo também a medida integradora da influência antropogênica sobre as paisagens. Por sua vez, Rodriguez (2008) e Rodriguez, Silva e Cavalcante (2013) utilizam uma proposta semelhante ao parecer de Jalas (1995), como destaca Belem e Nucci (2011), considerando como a mudança ou intensidade de alteração da paisagem.

Nessa linha de pensamento e de acordo com Jalas (1955), Troppmair (1989) e Belem e Nucci (2011), o conceito corresponde à totalidade de alterações, classificadas conforme o grau de naturalidade, assim como o nível de dependência tecnológica. No entanto, o termo vem sendo utilizado para apontar o nível de alteração antropogênica.

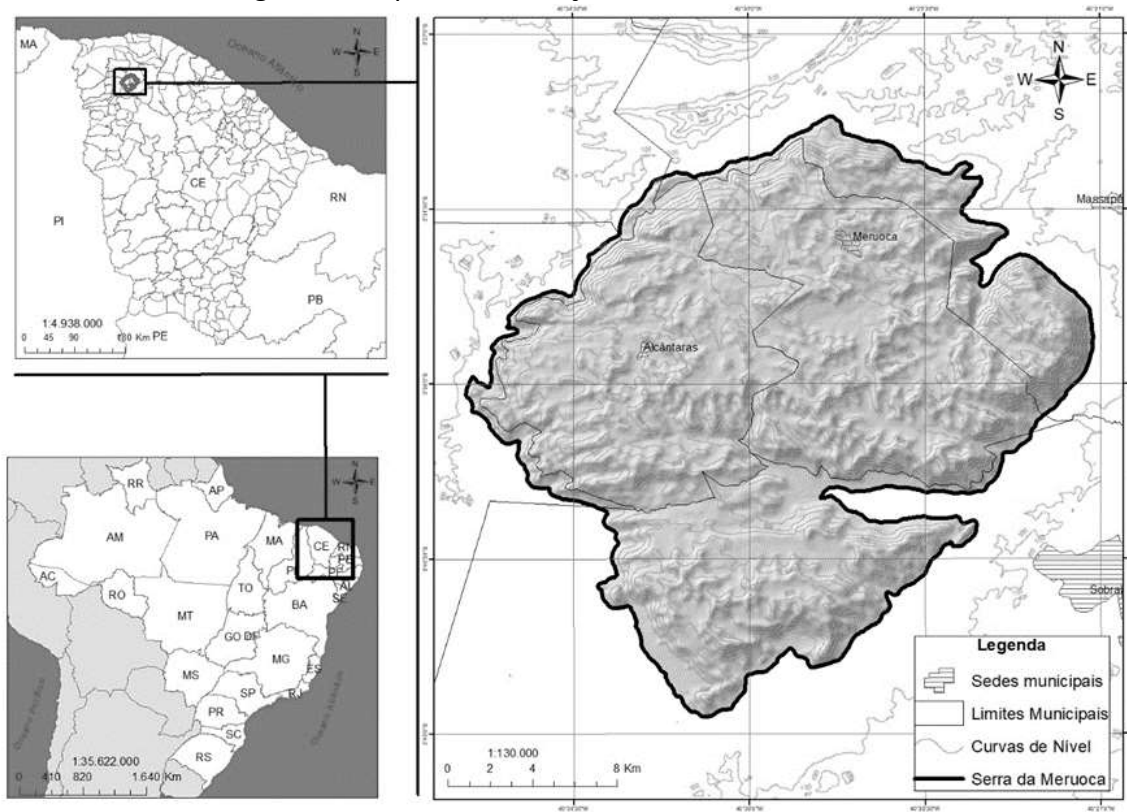
Para Couto, Nucci e Liberti (2022), corresponde:

[...] o grau de dependência energética e tecnológica para a manutenção das paisagens, independentemente das transformações impostas pelo ser humano, como originalmente foi proposto, já que a interferência humana pode tanto afastar quanto aproximar a paisagem do funcionamento da natureza. (Couto; Nucci; Liberti, 2022, p. 1992)

Nesse ínterim, autores como Berto (2019), defendem que o grau de hemerobia de uma determinada área pode ser relacionado com a medida da sustentabilidade, pois uma paisagem que mantém as funções da natureza terá maior sustentabilidade ambiental. Desta maneira, pode-se entender a classificação hemerobiótica das paisagens como indicador de sustentabilidade ambiental.

Pautado nas considerações, o presente trabalho pretende apontar o grau de hemerobia das paisagens na Serra da Meruoca, localizada entre as coordenadas geográficas 3° 32' 30" Latitude (s) e 40° 27' 18" Longitude (WGr). Distante cerca de 260 km da capital, Fortaleza, com altitudes médias entre 500 m e 700 m (Mendes et al., 2021). A área em estudo, possui uma área de 478 km², abrange, em sua totalidade, os municípios de Meruoca e Alcântara, e parcialmente os municípios de Sobral, Massapé e Coreaú e, uma pequena porção do município de Moraújo (Figura 1).

Figura 1: Mapa de localização da Serra da Meruoca.



Fonte: Rodrigues et al. (2024).

A mesma consiste em um maciço residual úmido, com altitudes ultrapassando os 900 m, com topos côncavo-convexos e vertentes íngremes. Devido a sua significativa altitude e localização geográfica, apresenta-se com maior umidade e maiores índices pluviométricos, em relação às áreas e seu entorno. Devido a tal fato, os solos são relativamente profundos, predominando os Argissolos Vermelho-Amarelos e uma vegetação característica de mata úmida (perenifólia). No entanto, o processo histórico de

uso e ocupação tem provocado alterações em suas paisagens. Assim sendo, as mesmas se encontram em diferentes níveis de interferência humana e em diferentes estágios hemerobióticos. De tal modo, o presente trabalho, ao estabelecer um diagnóstico do grau de hemerobia da Serra da Meruoca, contribuirá significativamente para o planejamento de suas paisagens.

METODOLOGIA

Uma das primeiras propostas para se trabalhar a hemerobia foi a do botânico finlandês Arvo Jaako Jalas, em 1955, com o intuito de mensurar o impacto das atividades humanas na flora e na fauna (Gusmão, 2021). Jalas (1955, apud Tropmair, 1985) destaca quatro graus, variando do mais preservado ao mais antropizado: a-hemerobiótico; oligo-hemerobiótico; meso-hemerobiótico; eu-hemerobiótico.

No entanto, o termo foi ampliado para o estudo de todos os ecossistemas pelo botânico alemão Herbert Sukopp, na década de 1970. Sukopp propôs seis graus de naturalidade: a-hemeróbico (natural); oligo-hemeróbico (quase natural); mesohemeróbico (semi-agro natural); eu-hemeróbico (agrícola); poli-hemeróbico (quase natural); e, meta-hemeróbico (cultural). Essa mesma classificação é utilizada por Rodriguez, Silva e Cavalcante (2013).

Destarte, essa última classificação foi a utilizada na presente pesquisa. Para tanto, fez-se, inicialmente, realizar a caracterização fisiográfica da área pesquisada. Nessa ótica, utilizaram-se dados oriundos de órgãos governamentais no formato Shapefile e ráster. Os arquivos Shapefile foram referentes aos tipos de solos, geologia, clima e unidades fitogeográficas, na escala de 1:250.000, ambos coletados na Infraestrutura Nacional de Dados Espaciais (INDE). Com relação aos dados rásters, foram correspondentes às imagens da Missão Topográfica de Radar Embarcado, também conhecida como SRTM. A partir de tais imagens, gerou-se um Modelo Digital de Terreno (MDT) e retirou-se a declividade em porcentagem.

Atenta-se que tais dados foram plotados em um Sistema de Informação Geográfica (SIG), no qual foram realizadas operações de recortar sobre o polígono

correspondente à Serra da Meruoca. Tal procedimento foi para identificar quais os componentes fisiográficos correspondem à área de estudo e quais suas características, não apresentando, aqui, os produtos cartográficos resultantes. Como auxílio a essa etapa da pesquisa, foram realizados trabalhos de campo, para averiguar as informações obtidas.

Nesse cenário, para caracterizar as classes de uso e cobertura da terra da Serra da Meruoca, coletou-se dados ráster, elaborado pelo MAPBIOMAS, para o ano de 2023, de imagens de satélites Sentinel-2, com resolução de 10 m. Vale ressaltar que tais dados estão na versão Beta, portanto seu uso deve ocorrer com cautela. De acordo com o próprio MAPBIOMAS, produtos em fase Beta podem apresentar inconsistências decorrentes de limitações nos algoritmos de classificação, confusões entre classes de uso e cobertura da terra e variações regionais na acurácia dos dados. Portanto, na presente pesquisa, houve adequação da legenda e averiguação das informações em campo. Portanto, na presente pesquisa, houve adequação da legenda e averiguação das informações em campo.

Com efeito, para adequação das classes de uso e cobertura da terra, utilizou-se o sistema de classificação proposto pelo Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE), que consiste em três níveis de abstração, sendo compatível com as escalas 1: 250.000 e 1: 100.000. O primeiro nível ou classes corresponde às principais tipologias de cobertura da terra. O segundo nível ou subclasses condiz com as categorias de uso e cobertura, para identificá-las foi necessário, dados obtidos em campo. O terceiro nível, ou unidades, refere-se aos tipos de uso propriamente, no entanto, não foi possível sua distinção no mapa, mas foi descrita ao longo do texto. Desta forma, os trabalhos de campo foram no intuito de identificar empiricamente os diferentes tipos de usos, assim como informações relacionadas à vegetação. As informações utilizadas no presente trabalho estão relacionadas, principalmente, ao estrato da vegetação, suas condições (conservada ou degradada) e caracterização dos tipos de uso.

Acresce que para obtenção das classes de hemerobia, foi necessário o agrupamento de classes de uso e cobertura da terra. Para isso, utilizou-se como critério o distanciamento em relação à natureza sem a intervenção antrópica. Nesse diapasão, classificou-se as paisagens da Serra da Meruoca em três categorias correspondentes ao

grau de interferência antrópica, subdivida em seminaturais, antroponaturais e antrópicas. É importante ressaltar que não foi identificadas paisagens na categoria paisagens na categoria “natural”, que se referem ao estágio a-hemerobiótico, segundo a proposta de Rodriguez, Silva e Cavalcante (2013).

Delineia-se que as paisagens classificadas como seminaturais referem-se ao estágio oligo-hemerobiótico e meso-hemerobiótico, que condiz com as áreas de significativa cobertura vegetal, como a mata úmida (perenifólia), mata seca (subcaducifólia) e caatinga arbustiva-subarbustiva (caducifólia). Já as antroponaturais correspondem ao estágio meso-hemerobiótico, referentes a áreas de cultivos temporários e permanentes e pastagens. Com relação às antrópicas, são referentes aos estágios poli-hemerobiótico e meta-hemerobióticos, que se referem à mineração e áreas urbanas.

CARACTERIZAÇÃO FISIAGRÁFICA DA SERRA DA MERUOCA

É importante mencionar que, atualmente, a Serra da Meruoca corresponde a uma Área de Preservação Ambiental–APP, criada conforme a Lei n.º 11.891, de 24 de dezembro de 2008, abrangendo uma área de 29.361,27 hectares. A Área de Proteção Ambiental Serra da Meruoca apresenta a seguinte delimitação: as vertentes nordeste, leste e sudeste, a partir da cota de 200 m (duzentos metros) de altitude, nos Municípios de Meruoca e Massapê e toda a área compreendida acima da cota de 600 m de altitude, nos Municípios de Meruoca, Massapê, Alcântara e Sobral (Lima; Freitas Filho, 2015).

Consoante a classificação proposta por Diniz (2010), a Serra da Meruoca situa-se na unidade fisiográfica planalto baixo. Segundo a autora, essa unidade abrange desde a descida da Ibiapaba até os tabuleiros costeiros. Sendo constituída por rochas sedimentares e cristalinas (ígneas e metamórficas), com evidências de intrusões pegmatíticas, correspondendo à Meruoca.

Segundo Gorayeb e Lima (2014) e Lima (2016), a Serra da Meruoca corresponde a um registro da orogênese brasileira, do Neoproterozóico e início do Paleozoico, também denominados de Granitóides Brasileiros Neoproterozóicos. Esta suíte é intrusiva em

rochas do Complexo Granja (PP1g) e nos grupos Martinópolis (NPM) e Ubajara (NPU) na vertente setentrional, limitando-se com a Bacia do Jaibaras, por meio da Falha Café-Ipueiras (CPRM, 2003; Lima, 2016).

Com fulcro em 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, devido a deformações rúpteis que a margeiam. Possui vertentes que, em contato com a superfície sertaneja, apresentam-se relativamente retilíneas, demonstrando um nítido controle estrutural. A mesma possui reentrâncias erosivas (*embayment*) mais demarcadas devido ao Riacho do Boqueirão, no município de Sobral. Desta forma, possui vertentes, platôs dissecados e planícies alveolares (Rodrigues et al., 2024; Lima; Claudino-Sales; Oliveira, 2021; Lima, 2016).

Quanto à condição climática, a Serra da Meruoca apresenta maior índice de umidade, diferenciando-se da condição de semiaridez na qual está inserida (Rodrigues et al., 2024). De acordo com Zanella e Sales (2011) e Lima (2016), constitui-se de uma das áreas úmidas existentes no estado do Ceará.

A combinação entre altitude e a exposição do relevo, face ao deslocamento dos ventos úmidos provenientes do oceano possibilita a serra da Meruoca a ocorrência de chuvas orográficas, proporcionando elevados índices pluviométricos, configurando-se um aspecto de brejo de altitude, o que representa um verdadeiro enclave de umidade em meio à superfície aplainada da depressão sertaneja (Lima, 2016, p. 75).

Nas palavras de Sousa (2024) e IPECE (2017), toda a Serra da Meruoca está enquadrada no clima Tropical Quente Semiárido Brando e Tropical Quente Subúmido, com totais pluviométricos anuais superando os 1.000 mm e temperaturas variando de 24 °C a 26 °C. Lima (2014), considera que o clima da Serra da Meruoca, na classificação de Köppen, corresponde ao Aw', com chuvas de verão e precipitações máximas no outono, caracterizando-se como quente e úmido, com precipitações distribuídas entre janeiro e junho.

Na opinião abalizada de Diniz (2010), na Serra da Meruoca observa-se um regime pluviométrico mais elevado e de melhor distribuição, principalmente nas vertentes a barlavento e nos topos, com elevações superando os 850 m, correspondendo a condições

úmidas e subúmidas, apresentando floresta primária tropical de altitude. Nessas áreas, o intemperismo químico se sobressai, provocando dissecação e esculpindo os topos convexos e aguçados.

Por seu turno, os maiores índices de pluviometria e umidade associam-se com a presença de solos mais profundos e mais bem desenvolvidos, como os Argissolos, principalmente os Argissolos Vermelho-Amarelos, com predominância nos platôs/topos úmidos e com menor expressão nas vertentes úmidas. Para Mendes et al. (2021), os Argissolos Vermelho-Amarelos apresentam boas condições para produção agrícola, estando sobre a atuação de culturas de subsistência, como milho, feijão e cultivo de banana. No entanto, por estarem situados em relevo acidentado e apresentarem diferença textural entre os horizontes, possuem mais suscetibilidade à erosão, apresentando restrições para os usos (Lima, 2014).

Nas vertentes e platôs secos, situados a sota-vento, as condições climáticas caracterizam-se por má distribuição das chuvas, altas temperaturas e baixa umidade. Tal fato tem influência na predominância do intemperismo físico, inibindo a atuação da pedogênese. Desta forma, nesses setores ocorre com predominância os Neossolos, principalmente os Neossolos Litólicos, Quartzarênicos e Flúvicos (Rodrigues et al., 2024). Em sua pesquisa, Mendes et al. (2021) concluíram que os Neossolos Quartzarênicos possuem restrições agrícolas, predominando o cultivo de cajueiros.

Já os Neossolos Litólicos, identificou-se, segundo dados da Fundação Cearense de Meteorologia e Recursos Hídricos (FUNCEME, 2024), situam-se predominantemente nas vertentes secas com relevo íngremes, apresentando alta suscetibilidade a erosão, deficiência hídrica, e limitação para a produção agrícola. Os Neossolos Flúvicos são menos expressivos, estando restrito a áreas de planícies alveolares e nas reentrâncias erosivas (*embayment*) dos rios e riachos, como o riacho Boqueirão. Apresentam boa fertilidade natural e significativo potencial para uso agrícola.

A par disso, com relação aos recursos hídricos superficiais, a Serra da Meruoca atua como divisor de águas para as bacias hidrográficas do rio Acaraú (setor leste) e Coreaú (setor oeste). Segundo Lima (2014), as melhores condições hídricas correspondem às planícies alveolares com depósitos colúvio-aluvionares, ou seja, ambientes

agradacionais que contêm os riachos, possibilitando o uso para abastecimento de água e melhores condições para cultivo de frutas e legumes. Destaca-se que os principais espelhos d'água situam-se no município de Meruoca, como o açude Flecheiras e Jenipapo.

No caso em espécie, com relação à vegetação, segundo Silva e Figueiredo (2013), a Serra da Meruoca apresenta vegetação relativamente conservada com a presença do estrato arbustivo-arbóreo. Desta forma, ocorre a Mata Úmida (perenifólia), identificado por Lima (2016), a partir da cota altimétrica de 650 m, principalmente nos platôs úmidos e nas vertentes a barlavento. Já nas vertentes, entre as cotas de 600 m e 500 m, ocorre a Mata Seca, de porte arbóreo-arbustivo de caráter semicaducifólio, caracterizando-se como área de transição entre a Mata Úmida e a Caatinga. Nas vertentes secas a sotavento, nos platôs secos e na superfície aplainada nos arredores da Serra da Meruoca, identifica-se a Caatinga Arbustiva-Subarbustiva (caducifólia).

Dado o exposto, a Serra da Meruoca, possui características físico-naturais que lhes são próprias, com os aspectos geomorfológicos, climáticos, fitoecológicos, hidrológicos, pedológicos e fisionomias da cobertura vegetal, propiciando melhores condições ambientais, configurando-se como paisagem de exceção em meio ao semiárido nordestino.

Por outro lado, com o avanço dos diferentes tipos de usos e ocupação da terra e o uso inadequado dos recursos naturais, principalmente vegetação, tem provocado historicamente alteração na paisagem. Portanto, as paisagens se encontram em diferentes níveis de antropismo, devido ao desenvolvimento das várias atividades socioeconômicas. Assim, se fez necessário classificar e analisar as classes de uso e cobertura da terra, para então determinar o grau de interferência antrópica, ou seja, o nível enterovirótico das paisagens da Serra da Meruoca.

USO E COBERTURA DA TERRA NA SERRA DA MERUOCA

O uso da terra relaciona-se com o tipo de destinação antrópica dada à terra, como a prática agrícola, áreas urbanas, pastagens, etc. Já a cobertura refere-se aos elementos

biofísicos, como os variados tipos de vegetação, corpos d'água e formas geomorfológicas (Gusmão, 2021).

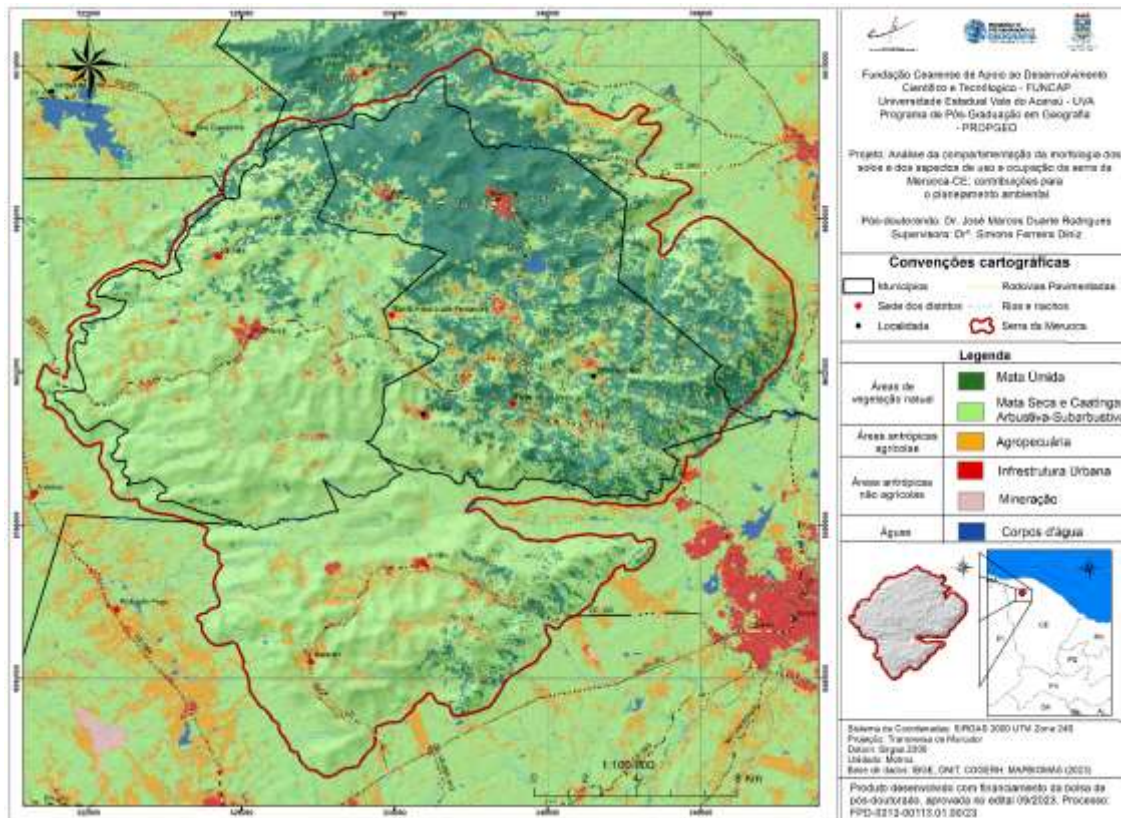
Denota-se que os termos uso da terra e cobertura da terra são muito próximos, por isso, muitas vezes, são tratados como sinônimos (Araújo Filho; Meneses; Sano, 2007). Para Leite e Rosa (2018), demonstram as tipologias de ações antrópicas, identificadas por padrões homogêneos via técnicas de sensoriamento remoto. Desta maneira, auxiliam na compreensão dos processos naturais e antrópicos que atuam sobre a paisagem e que podem ser expressos em classes temáticas.

Certifica-se que a cobertura da terra refere-se aos tipos de cobertura, que podem ser naturais ou artificiais, sendo que esta é a real informação que as técnicas de sensoriamento remoto aplicadas em imagens de satélites podem fornecer, ou seja, as imagens de satélites não registram os tipos de atividades diretamente (Araújo Filho; Meneses; Sano, 2007).

No Brasil, segundo o Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE, 2013), as formas de uso da terra passaram a ser melhor caracterizadas a partir do século XX, nas academias e com a instalação do IBGE. Desta forma, os estudos sobre os usos da terra foram basicamente desenvolvidos no próprio IBGE e em algumas instituições, como o Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais (INPE) e a Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária (EMBRAPA).

Atualmente, o Manual Técnico de Uso e Cobertura da Terra (IBGE, 2013), proporciona as bases para os mapeamentos, classificação e distinção. Desta forma, na presente pesquisa teve-se como base a proposta do IBGE (2013). Assim, na área em estudo, identificou-se quatro (4) classe e seis (6) subclasses de usos e cobertura (Figura 2), são elas: áreas de vegetação natural, correspondendo a mata úmida, mata seca e caatinga arbustiva-subarbustiva; áreas antrópicas agrícolas, representada pela pecuária, pastagem e cultivos agrícolas (agropecuária); áreas antrópicas não agrícolas, constituídas pela infraestrutura urbana e mineração; e água, composta pelos açudes.

Figura 2: Tipos de usos e cobertura da Terra na Serra da Meruoca.



Fonte: Elaborado pelos autores (2025).

As áreas de vegetação natural, correspondentes à mata úmida, situam-se nos platôs e vertentes úmidas. Isso, segundo Mendes (2020), devido ao fato da Serra da Meruoca apresentar melhores condições climáticas, principalmente nos setores a barlavento. No entanto, apresenta-se bastante degradada devido ao desmatamento praticado, em parte, pelos próprios moradores, reduzindo a mata úmida, que atualmente está restrita às áreas de topos e vertentes úmidas.

Por sua parte, a mata seca, de caráter caducifólio, ocorre, predominantemente nas vertentes, nas cotas altimétricas entre 500 m e 600 m, representando área de transição da mata úmida, situada nos setores mais elevados, para a caatinga arbustiva-subarbusiva, nos setores rebaixados, como na superfície sertaneja. A caatinga arbustiva-subarbusiva predomina nas áreas referentes à superfície aplainada e nas vertentes secas (sotavento).

Por sua parte, com relação às áreas antrópicas agrícolas, identificaram-se atividades voltadas para a agropecuária (agricultura e pecuária). Na atividade pecuarista, na área em estudo, desenvolve-se principalmente a criação de bovinos para corte. Mas também ocorre a criação de animais de pequeno porte, como suínos e caprinos, basicamente para subsistência da população local, em fazendas de médio e grande porte.

Tendo em vista dados organizados por Lima (2014), os principais cultivos agrícolas podem ser divididos em temporários e permanentes. Os cultivos temporários são: cana-de-açúcar, feijão, mandioca e milho. Já os cultivos permanentes são: banana, castanha de caju e coco da Bahia. Lima (2016) identificou também o cultivo de manga, mamão e tomate. De acordo com Lima (1999), na Serra da Meruoca, a produção agrícola possui influência da cidade de Sobral, como identificado por Reinaldo et al. (2024), nas feiras existentes no Mercado Central, onde alguns produtos comercializados são oriundos do município de Meruoca.

As áreas antrópicas não agrícolas correspondem à infraestrutura urbana e mineração. As áreas urbanas referem-se às sedes dos aglomerados urbanos, sede dos distritos e municípios. Como áreas mais representativas, cita-se a sede dos municípios de Meruoca e Alcântara, mas identificam-se as sedes distritais de Jordão, Anil, Palestina do Norte, Santo Antônio do Fernandes, dentre outros. Para Mendes (2020), outras atividades que desencadeiam os processos de degradação na Serra da Meruoca são as casas de veraneio, construções de hotéis, bares, pousadas e restaurantes.

Acresce que a atividade de mineração ocorre principalmente no distrito de aprazível, devido à exploração do granito. Tal atividade provoca supressão da cobertura vegetal, perda da biodiversidade e aumento da erosão (Lima, 2016).

Concernente a isso, entende-se que as transformações das paisagens na Serra da Meruoca, se dá devido aos cultivos de culturas temporárias e permanentes, pecuária extensiva de bovinos para corte e animais de pequeno porte para subsistência, processo de urbanização, construção de casas de veraneio e mineração, o que intensificam os impactos negativos como, desmatamento, queimadas, empobrecimento dos solos, perda da biodiversidade, dentre outros.

Com efeito, as atividades antrópicas desenvolvidas na Serra da Meruoca provocaram e provocam alterações/degradação da paisagem, ocasionando desequilíbrio na dinâmica e nos processos naturais. Desta forma, Lima (2014) identificou, através da análise multitemporal dos usos e cobertura da terra, paisagens que ainda mantêm a cobertura vegetal, com os solos preservados, mantendo-se em equilíbrio. Mas também identificou paisagens alteradas/degradadas, devido às atividades antrópicas descritas anteriormente, acarretando impactos ambientais como erosão nas vertentes, desmatamento e elevado nível de queimadas.

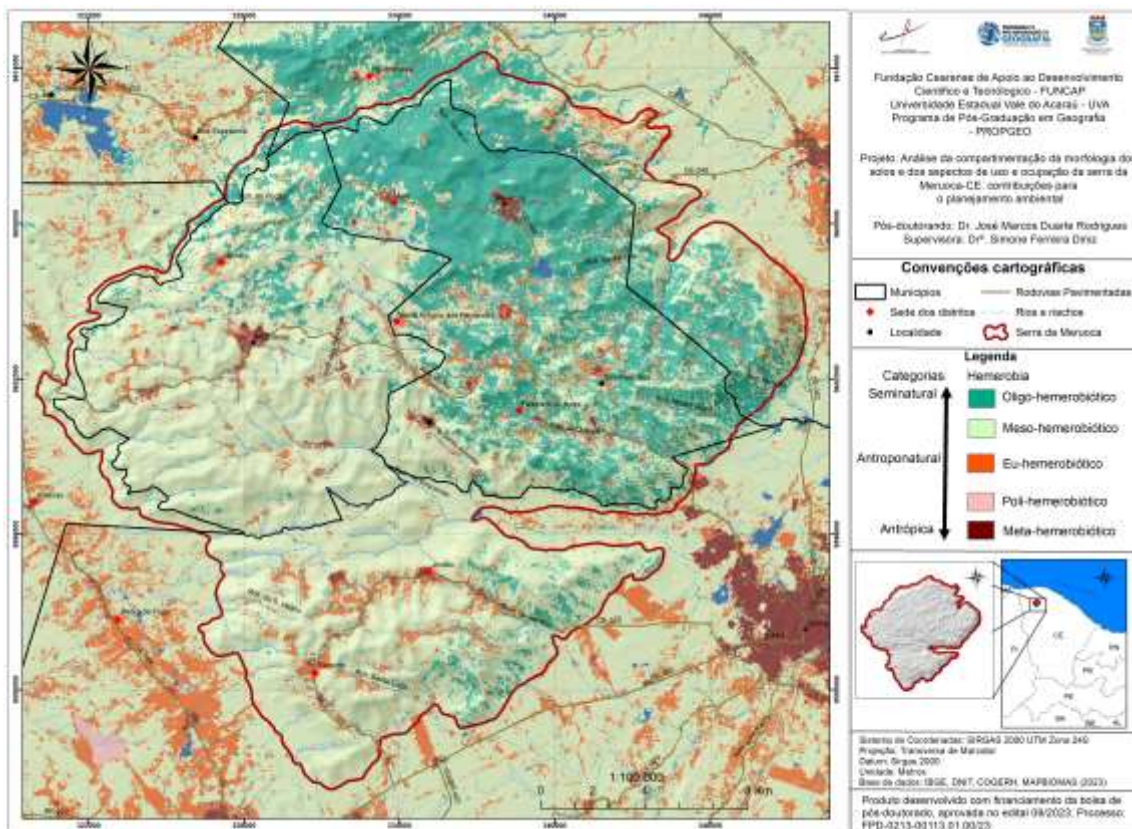
Portanto, as paisagens encontram-se em diferentes níveis hemerobióticos, ou seja, com diferentes graus de interferência antrópica. Desta forma, no tópico seguinte, analisaram-se as paisagens de acordo com seu grau de hemerobia.

CLASSIFICAÇÃO HEMEROBIÓTICA DAS PAISAGENS NA SERRA DA MERUOCA

Para a classificação do grau hemerobiótico das paisagens da Serra da Meruoca, entende-se que, à medida que os usos se elevam, as paisagens perdem biodiversidade natural, ocorrendo mudanças no substrato rochoso e na estrutura pedológica, distanciando-as da “naturalidade”. Por outro lado, nos graus mais elevados, as estruturas construídas e os processos técnicos tornam-se mais evidentes, conforme afirma Gusmão (2021).

Porquanto, partiu-se dos níveis mínimos de alteração das paisagens, classificadas na categoria de natural e seminatural, que segundo Rodriguez, Silva e Cavalcanti (2013), corresponde aos estágios oligo-hemerobiótico e meso-hemerobiótico, até os níveis mais elevados de antropismo, classificados como estágio poli-hemerobiótico e meta-hemerobióticos (Figura 3).

Figura 3: Níveis de alteração e grau hemerobiótico das paisagens da Serra da Meruoca.



Fonte: Elaborado pelos autores (2025).

Paisagens seminaturais (oligo-hemerobiótico e meso-hemerobiótico)

Consideraram-se como paisagens seminaturais as que apresentam alterações mínimas, sem usos muito intensos, ou seja, não modificadas ou levemente modificadas. Portanto, consideraram-se para esta categoria as paisagens em estágio oligo-hemerobiótico e meso-hemerobiótico. As paisagens no primeiro estágio apresentam equilíbrio dinâmico, com a cobertura vegetal fornecendo matéria orgânica e exercendo a função de proteção dos solos, evitando a ocorrência de processos erosivos intensos. Já as paisagens do segundo estágio apresentam-se levemente modificadas, mas ainda em equilíbrio dinâmico, com uma significativa cobertura vegetal.

As paisagens em estágio oligo-hemerobiótico situam-se predominantemente nos topos úmidos (côncavos e convexos), com a ocorrência da mata úmida (perenifólia), em cotas altimétricas superiores aos 600 m, corroborando com as concepções de Fernandes

(2006) e Lima (2016), ao afirmarem que essa unidade fitogeográfica ocorre nos maciços úmidos a partir de 600 m ou 700 m, de caráter plúvio-nebular.

Por situarem nos topos úmidos, as características climáticas, segundo a classificação do Instituto de Pesquisa e Estratégia Econômica do Ceará (IPECE, 2010), correspondem ao tropical quente subúmido e tropical subquente subúmido, com médias anuais superiores aos 1.000 mm e temperaturas médias não superando os 28 °C (Brito; Silva; Crispim, 2019). Desta forma, com o predomínio do intemperismo químico e com a ocorrência de processos pedogenéticos mais evidentes, identificam-se solos, predominantemente, da classe dos Argissolos Vermelho-Amarelos, podendo ocorrer também os Latossolos. Os mesmos encontram-se sem sinais de erosão, identificando somente a erosão laminar superficial, inexpressivamente. Os usos são mínimos ou quase inexistentes, podendo ocorrer extrativismo vegetal e turismo de aventura.

As figuras 4 e 5 mostram paisagens em estágio oligo-hemerobiótico, nas quais se pode observar a presença da vegetação expressivamente, sem usos significativos. Ou seja, são paisagens com características naturais e seminaturais, com preservação da cobertura vegetal, dos solos e dos recursos hídricos.

Figuras 4 e 5: Paisagens em estágio oligo-hemerobiótico.



Fonte: Arquivo pessoal dos autores (2025).

Observa-se que as paisagens seminaturais em estágio meso-hemerobiotico correspondem às áreas de mata seca (subcaducifólia) e caatinga arbustiva-subarbustiva (caducifólia). O clima predominante, de acordo com IPECE (2010), é o tropical quente

semiárido, com médias pluviométricas anuais não superando os 800 mm e temperaturas anuais médias variando de 25 °C a 29 °C (Brito; Silva; Crispim, 2019).

Nesse cenário, predomina o intemperismo físico, inibindo a ocorrência dos processos pedogenéticos. Assim, nessas áreas predominam os solos do tipo Neossolos Litólicos e Luvisolos Crômicos, os quais podem apresentar sinais de erosão laminar, mas de forma ainda inexpressiva, sem formar ravinas ou voçorocas. Os usos são mais evidenciados, podendo ocorrer extrativismo vegetal e pecuária extensiva, mas sem sinais claros de degradação.

As figuras 6, 7 e 8 representam as paisagens em estágio meso-hemerobiotico, nas quais identifica a caatinga arbustiva-subarbusativa (caducifólia) e a mata seca (subcaducifólia). Nota-se que a mata seca (figura 5) está presente principalmente nas vertentes úmidas, funcionando como área de transição entre a mata úmida e a caatinga. Já a caatinga arbustiva-subarbusativa predomina nas vertentes secas (figura 7, a seguir) e na superfície aplainada, no entorno da Serra da Meruoca.

Figuras 6, 7 e 8: Paisagens em estágio meso-hemerobiótico.



Fonte: Ferreira, Rodrigues e Lima (2023) e Arquivo pessoal dos autores (2025).

Paisagens antroponaturais (Eu-hemerobiótico)

As paisagens eu-hemerobióticas caracterizam-se por apresentar usos mais intensos, apresentando sinais de degradação dos solos e ausência da vegetação. Nessa classe, incluem-se as áreas de pastagens e de agricultura. Os cultivos são de curta duração, como milho e feijão, e permanentes, como o cultivo de banana. Ocorrem nas vertentes secas e principalmente na superfície aplainada, no entorno da Serra da Meruoca. Destacam-se solos do tipo Neossolos Litólicos e Luvisolos Crômicos. Tais atividades são responsáveis pelos processos de degradação das paisagens, como destaca Mendes (2020). Os pastos são para criação de bois para corte e para criação de animais de pequeno porte, como suínos, caprinos e ovinos.

Destaca-se que nas figuras 9, 10 e 11 (a seguir), mostra-se a prática da agricultura, com os cultivos de banana, milho, feijão e mandioca. Em tais imagens, nota-se a ocorrência de solos expostos, com sinais de erosão laminar, formando ravinas, ausência da vegetação originária, e ao fundo, nas figuras 8 e 9, tem-se a presença do coco-babaçu, representando o grau de alteração da vegetação.

Figuras 9, 10 e 11: Paisagens em estágio eu-hemerobiótico.



Fonte: Arquivo pessoal dos autores.

Paisagens antrópicas (poli-hemerobiótico e meta-hemerobiótico)

As paisagens antrópicas em estágio poli-hemerobiótico e meta-hemerobiótico correspondem às áreas totalmente alteradas, nas quais os processos tecnogênicos são dominantes, não havendo presença da vegetação originária, solos alterados e/ou asfaltados. As paisagens em estágio poli-hemerobiótico referem-se às áreas de mineração, que na área em estudos não apresentaram expressão o suficiente para serem identificadas. Somente foram identificadas no distrito de Pedra do Fogo, Sobral, mas que está fora do polígono da área pesquisada.

Por seu turno, as paisagens em estágio meta-hemerobiótico correspondem às áreas urbanas referentes às sedes dos municípios de Alcântara e Meruoca, e dos distritos de Jordão, Baracho, Anil, Ventura, Santo Antonio dos Fernandes, Palestina do Norte, e algumas comunidades como São Francisco e Camilos. As áreas urbanas geralmente localizam-se nas planícies alveolares, sendo áreas de acumulação/agradiação, que apresentam relevo relativamente plano.

Nas figuras 12 e 13 (a seguir), demonstram-se paisagens em estágio meta-hemerobiótico, correspondendo às áreas urbanas, nas quais se identifica a impermeabilização dos solos devido ao asfalto e também a total ausência da vegetação.

Figuras 12 e 13: Paisagens em estágio meta-hemerobiótico.



Fonte: Arquivo pessoal dos autores (2025).

CONSIDERAÇÕES FINAIS

As paisagens da Serra da Meruoca caracterizam-se por apresentar diferentes estágios de alteração, com intensidade variadas de atividades humanas. Desta forma, percebeu-se que as paisagens seminaturais, referentes ao estágio oligo-hemerobiótico, apresentaram características predominantemente naturais, com fraca influência antrópica, onde se pode identificar a presença da vegetação original, no caso a mata úmida (perenifólia), e, sem degradação dos solos. Nessas áreas, a fauna também se encontra relativamente mais preservada.

Impende notar que as paisagens seminaturais (meso-hemerobióticas) apresentam sinais de interferência antrópica, mas de modo pouco representativo, ou fraca. Nessas áreas também é possível identificar a presença da vegetação original, no caso da mata seca (subcaducifólia) e da caatinga arbustiva-subarbustiva (caducifólia). No entanto, apresenta sinais de degradação dos solos, como erosão laminar. Desta forma a fauna e flora matem-se relativamente preservada.

Com relação às paisagens antroponaturais, condizentes com o estágio eu-hemerobiótico, apresentam interferência antrópica mais intensa, como pecuária extensiva e cultivos temporários e permanentes. Nessas áreas, a vegetação já está alterada, podendo ocorrer a substituição da vegetação original. Os solos encontram-se com sinais claros de degradação, como ravinas e, em alguns casos, formando voçorocas. Desta forma, apresentam-se bastante alteradas, mas ainda não de modo irreversível.

Por sua vez, as paisagens antrópicas, considerada em estágio poli-hemerobióticos e meta-hemerobióticos, apresentam intervenções antrópicas intensas, com a impermeabilização dos solos e total alteração da vegetação. Nas poli-hemerobióticas ainda pode ocorrer a presença da vegetação, mas os solos estão totalmente alterados. Nas áreas meta-hemerobióticas a vegetação está totalmente degradada ou mesmo ausente. Ou seja, a vegetação originária foi substituída por elementos tecnogenicos como asfaltos e residências. Desta forma, em tais áreas ocorrem processos advindos das atividades humanas, seguindo outra lógica, e não mais os processos e dinâmicas da natureza.

Levando-se em consideração esses aspectos, entende-se que as paisagens oligo-hemerobióticas e meso-hemerobióticas, por estarem relativamente preservadas, necessitam de políticas públicas que visem sua manutenção. Já as que estão em estágio eu-hemerobiótico, por apresentarem sinais mais videntes de interferências humanas, carecem de políticas conservacionistas, de usos mais sustentáveis. As em estágios poli-hemerobiótico e meta-hemerobióticos estão totalmente alteradas, nas quais os processos e dinâmicas seguem a lógica cultural e socioeconômica.

REFERENCIAS

ARAÚJO FILHO, M. C. da.; MENESES, P. R.; SANO, E. E. Sistema de classificação de uso e cobertura da terra com base na análise de imagens de satélite. **Revista Brasileira de Cartografia**. Uberlândia. v. 59, n.2, p. 171-179, 2007.

BELEM, A. L. G.; NUCCI, J. C. Dependência energética e tecnológica (hemerobia) do bairro santa felicidade - Curitiba PR. **Caminhos de Geografia**, [S.L.], v. 15, n. 51, p. 37-51, 24 set. 2014. PPUFU - Portal de Periódicos da Universidade Federal de Uberlândia. <http://dx.doi.org/10.14393/rcg155124822>.

BERTO, V. Z. **Evolução e hemerobia da paisagem como indicadores de sustentabilidade ambiental urbana com base nos princípios do Planejamento da Paisagem**: um estudo de caso do bairro Cachoeira no município de Curitiba –PR. 181 f. Tese (Doutorado) –Setor de Ciências da Terra, Universidade Federal do Paraná, Curitiba. 2019.

BRITO, É. G.; SILVA, M. V. C. da; CRISPIM, A. B. **Climatologia**. Fortaleza: Eduece, 2015.

CAVALCANTI, L. C. de S. **Cartografia de paisagens**: fundamentos. São Paulo: Oficina de Textos, p. 95, 2014.

CAVALCANTI, L. C. de S. Geossistemas do Semiárido Brasileiro: considerações iniciais. **Caderno de Geografia**, [S.L.], v. 26, n. 2, p. 214-228, 7 dez. 2016. Pontifícia Universidade Católica de Minas Gerais. <http://dx.doi.org/10.5752/p.2318-2962.2016v26nesp2p214>.

COMPANHIA DE PESQUISA DE RECURSOS MINERAIS (CPRM) – Serviço Geológico do Brasil. Ministério de Minas de Energia. Mapa Geológico do Ceará, 1:500 000. CPRM, 2003.

COUTO, J. P. B. do; NUCCI, J. C.; LIBERTI, E. Hemerobia como indicador de qualidade ambiental na Bacia do Ribeirão dos Padilhas, Curitiba – Paraná – Brasil. **Acta Geográfica**,

[S.L.], v. 16, n. 41, p. 189-210, 1 fev. 2023. Universidade Federal de Roraima.
<http://dx.doi.org/10.18227/2177-4307.acta.v16i41.6639>.

DINIZ, S. F. **Caracterização fisiográfica e pedológica da região norte do estado do Ceará**. 2010. 169 f. Tese (Doutorado) - Curso de Geografia, Universidade Estadual Paulista, Rio Claro, 2010.

FERNANDES, A. **Fitogeografia Brasileira**. Fortaleza: Realce, 2006.

FERREIRA, F. L. S.; RODRIGUES, J. M. D.; LIMA, E. C. Feições graníticas no tanque da onça, vertente seca do maciço residual serra da Meruoca, Ceará, Brasil. **Revista Equador**, Teresina, v. 12, n. 1, p. 142-155, jun. 2023.

FUNCEME. **Levantamento de reconhecimento de média intensidade dos solos do Estado do Ceará** [livro eletrônico]. Fortaleza, CE: Coletivo Duas Catitas, 2024.

GORAYEB, P. S. S.; LIMA, A. M. M. Aspectos Texturais do Magmatismo e Tramas da Tectônica Impostas ao Granito Chaval nas Zona de Cisalhamento Santa Rosa, Extremo Noroeste da Província Borborema. **Brazilian Journal of Geology**, v. 44, São Paulo, 2014.

GUSMÃO, L. H. A. **Dinâmica e hemerobia das paisagens**: impactos do turismo de sol e mar e da vilegiatura na Ilha do Atalaia, Salinópolis/PA. 2021. 183 f. Dissertação (Mestrado) - Curso de Desenvolvimento e Meio Ambiente, Universidade da Amazônia – Unama, Belém, 2021.

IBGE, Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Manual Técnico de Uso da Terra. 3. ed. Rio de Janeiro: IBGE, 2013. (Manuais técnicos em geociências).

IPECE. Instituto de Pesquisa e Estratégia Econômica do Ceará. **Ceará em Mapas**. Governo do Estado do Ceará. Secretaria do Planejamento e Coordenação, 2010.

IPECE. Instituto de Pesquisa e Estratégia Econômica do Ceará. **Perfil Básico Municipal**, Meruoca, 2017. Fortaleza, 2017. Disponível em:
https://www.ipece.ce.gov.br/wpcontent/uploads/sites/45/2018/09/Meruoca_2017.pdf. Acesso em: 4 abr. 2025.

JALAS, J. Hemerobe und hemerochore pflanzenarten: ein terminologischer reformversuch. **Acta Societatis pro Fauna et Flora Fennica**, Tilgmann, v. 72, p. 1–15, 1955.

LEITE, Emerson Figueiredo; ROSA, Roberto. Análise do uso, ocupação e cobertura da terra na bacia hidrográfica do Rio Formiga, Tocantins. **Observatorium: Revista Eletrônica de Geografia**, [S. l.], v. 4, n. 12, p. 90-106, dez. 2018. Disponível em:
<https://seer.ufu.br/index.php/Observatorium/article/view/45664>. Acesso em: 25 jun. 2025.

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, D. B.; FREITAS FILHO, M. R. de. Análise do Índice de Vegetação Como Subsídio ao Estudo de Degradação Ambiental: O Caso da Serra da Meruoca-Ceará. **Geografia (Londrina)**, [S. l.], v. 24, n. 1, p. 91–105, 2015. DOI: 10.5433/2447-1747.2015v24n1p91. Disponível em: <https://ojs.uel.br/revistas/uel/index.php/geografia/article/view/20247>. Acesso em: 25 jun. 2025.

LIMA, E. C. A Serra da Meruoca. **Revista da Casa da Geografia de Sobral (RCGS)**, Sobral, v. 1, n. 1, p. 45-49, 2012. Disponível em: [//rcgs.uvanet.br/index.php/RCGS/article/view/39](http://rcgs.uvanet.br/index.php/RCGS/article/view/39). Acesso em: 25 jun. 2025.

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.

MENDES, M. V. R. et al. Os solos no contexto da paisagem da serra da Meruoca, Ceará, Brasil. **Revista Territorium Terram**, São João Del-Rei, v. 4, n. 6, p. 146-169, 30 out. 2021.

MENDES, M. V. R. **Relação solo/paisagem da serra da Meruoca/Ceará: potencialidade e susceptibilidade ambiental.** Dissertação apresentada ao Departamento de Geografia da Universidade Estadual Vale do Acaraú (UVA), 2020. 108 p. Sobral- CE.

MEZZOMO, M. M.; GASPARINI, G. S. Estudo da alteração antrópica (hemerobia) da bacia hidrográfica do rio Mourão–PR. **Raega**, v. 36, p. 280-301, 2016.

NUCCI, J. C.; BERTO, V. Z. Hemerobia: evolução do conceito e sua aplicabilidade na avaliação das paisagens do bairro cachoeira, Curitiba, Paraná, Brasil. **Revista Geografar**, [S.L.], v. 17, n. 1, p. 274-298, 24 jul. 2022. Universidade Federal do Paraná. <http://dx.doi.org/10.5380/geografar.v17i1.81682>.

REINALDO, T. B. et al. Divisão do trabalho na confecção de moda infantil no distrito de Taperuaba, Sobral, Ceará. **Revista Univap**, [S.L.], v. 30, n. 69, p. 1-13, 31 jan. 2025. UNIVAP Universidade de Vale do Paraíba. <http://dx.doi.org/10.18066/revistaunivap.v30i69.4641>.

RODRIGUES, J. M. D. et al. Análise das paisagens da Serra da Meruoca a partir da relação solo-paisagem. In: CARACRISTI, Isorlanda; DINIZ, Simone Ferreira; MONTEIRO, Jander Barbosa (org.). **CLIMA, SOLOS E ÁGUA: O ambiente semiárido na pesquisa e na extensão desenvolvidas pelo Laboratório de Estudos Ambientais e Climáticos (LEAC/UVA)**. Sobral: Sertão Cult, 2024.

RODRÍGUEZ, J. M. M. **Geografía de los paisajes**. Primera parte. Paisajes Naturales. Ciudad de La Habana: Editorial Universitaria, 2008. 188 p.

RODRÍGUEZ, J. M. M.; SILVA, E. V.; CAVALCANTI, A. P. B. **Geocologia das Paisagens: uma visão geossistêmica da análise da ambiental**. 4. ed. Fortaleza: Edições da Ufc, 2013.

SILVA, M. E. A.; FIGUEIREDO, M. F. Flora fanerogâmica de um enclave úmido no Ceará: Serra da Meruoca. **Enciclopédia Biosfera, Centro Científico Conhecer**, Goiania, v. 9, n. 17, p. 2811-2820, 01 dez. 2013.

SOUZA, M. M. A. **Análise climática e biogeográfica da Serra do Rosário, maciço residual da Serra da Meruoca, Sobral, Ceará**. 2024. 124 f. Dissertação (Mestrado) - Curso de Geografia, Universidade Estadual Vale do Acaraú, Sobral, 2024.

TROPPEMAIR, H. **Biogeografia e Meio Ambiente**. Rio Claro: edição do autor, 1989.

ZANELLA, M. E.; SALES, M. C. L. Considerações sobre o clima e da hidrologia do Maciço de Baturité. In: BASTOS, F. de H. (org.) **Serra de Baturité: uma visão integrada das questões ambientais**. Fortaleza: Expressão Gráfica e Editora, 2011.

Financiamento: Os autores agradecem à Fundação Cearense de Apoio ao Desenvolvimento Científico e Tecnológico (FUNCAP), pelo financiamento concedido por meio do Edital 09/2023, processo FPD 0213001130100/23, ao Laboratório de Estudos Ambientais e Climáticos e ao Programa de Pós-Graduação em Geografia - PROP GEO/UVA – Universidade Estadual Vale do Acaraú - CE.

Recebido: 13/07/2025 Publicado: 30/05/2026

Editor Geral: Dr. Eliseu Pereira de Brito