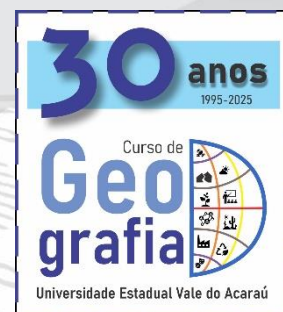




REVISTA
Casa da
GEOGRAFIA
de Sobral
ISSN 2316-8056



GEOMORFOLOGIA DO MUNICÍPIO DE SOBRAL, CEARÁ, BRASIL

Geomorphology of the Municipality of Sobral, Ceará, Brazil

Geomorfología del Municipio de Sobral, Ceará, Brasil

 <https://doi.org/10.35701/rcgs.v27.1209>

José Falcão Sobrinho¹

Bruna Lima Carvalho²

Nayane Barros Sousa Fernandes³

Cleire Lima da Costa Falcão⁴

RESUMO

O presente artigo apresenta uma análise geomorfológica do município de Sobral, situado no semiárido cearense, região marcada por significativa diversidade paisagística. A pesquisa teve como objetivo realizar o mapeamento geomorfológico da área de estudo, adotando a taxonomia de Ross (1992) como base metodológica. Foram combinadas análises de gabinete com trabalhos de campo, permitindo detalhar desde as amplas superfícies sertanejas até os domínios montanhosos, inselbergs e planícies fluviais, revelando um mosaico de formas resultantes de processos de dissecação e acumulação. O estudo também incorporou o sexto táxon, que evidenciou a presença marcante das intervenções antrópicas no relevo, especialmente associadas à urbanização e às atividades agropecuárias. Os resultados demonstram que o semiárido não se configura como um espaço homogêneo, mas como um ambiente multifacetado, dotado de potencialidades naturais e sociais que precisam ser melhor compreendidas para fins de preservação, planejamento e gestão dos recursos naturais. O mapeamento realizado contribui não apenas para o avanço da ciência geomorfológica em escala municipal, mas também como subsídio a políticas públicas, ações educativas e futuras pesquisas sobre o semiárido nordestino.

Palavras-chave: Geomorfologia; Semiárido; Taxonomia do relevo; Planejamento ambiental; Sobral-CE.

¹ Professor do curso de graduação e do Programa de Pós-Graduação em Geografia da Universidade Estadual Vale do Acaraú (UVA). E-mail: falcao.sobral@gmail.com

 <https://orcid.org/0000-0002-7399-6502>

² Grupo de Pesquisa e Extensão do Semiárido/ CNPq - PROPGEO/UVA. E-mail: brunanelore@gmail.com

 <http://orcid.org/0000-0003-3971-6885>

³ Grupo de Pesquisa e Extensão do Semiárido/ CNPq - PROPGEO/UVA. E-mail: nayanebsousa@gmail.com

 <https://orcid.org/0000-0003-4108-9411>

⁴ Professora do curso de graduação em Geografia da Universidade Estadual do Ceará (UECE).

E-mail: cleirefalcao@uece.br

 <https://orcid.org/0000-0003-2250-0236>



ABSTRACT

This article presents a geomorphological analysis of the municipality of Sobral, located in the semiarid region of Ceará, Brazil, an area marked by significant landscape diversity. The main objective was to develop a geomorphological mapping of the study area, using Ross's (1992) relief taxonomy as a methodological framework. The research combined cabinet analyses with extensive fieldwork, allowing the identification of a wide range of landforms, from extensive sertaneja surfaces to mountainous domains, inselbergs, and fluvial plains, composing a complex mosaic shaped by dissection and aggradation processes. The study also incorporated the sixth taxon, which highlighted the strong presence of anthropic interventions in the landscape, particularly linked to urbanization and agricultural practices. The results demonstrate that the semiarid region cannot be understood as a homogeneous space but rather as a multifaceted environment, endowed with natural and social potentialities that must be better recognized for purposes of preservation, planning, and natural resource management. The mapping produced contributes not only to the advancement of geomorphological science at the municipal scale but also provides support for public policies, educational practices, and future research on the Brazilian semiarid.

Keywords: Geomorphology; Semiarid; Relief taxonomy; Environmental planning; Sobral-CE.

RESUMEN

El presente artículo presenta un análisis geomorfológico del municipio de Sobral, situado en el semiárido cearense, una región marcada por una significativa diversidad paisajística. La investigación tuvo como objetivo realizar el mapeo geomorfológico del área de estudio, adoptando la taxonomía de Ross (1992) como base metodológica. Se combinaron análisis de gabinete con trabajos de campo, lo que permitió detallar desde las amplias superficies sertanejas hasta los dominios montañosos, inselbergs y llanuras fluviales, revelando un mosaico de formas resultantes de procesos de disección y acumulación. El estudio también incorporó el sexto taxón, que evidenció la marcada presencia de intervenciones antrópicas en el relieve, especialmente asociadas a la urbanización y a las actividades agropecuarias. Los resultados demuestran que el semiárido no se configura como un espacio homogéneo, sino como un ambiente multifacético, dotado de potencialidades naturales y sociales que necesitan ser mejor comprendidas para fines de preservación, planificación y gestión de los recursos naturales. El mapeo realizado contribuye no solo al avance de la ciencia geomorfológica a escala municipal, sino también como subsidio a políticas públicas, acciones educativas y futuras investigaciones sobre el semiárido nordestino.

Palabras clave: Geomorfología; Semiárido; Taxonomía del relieve; Planificación ambiental; Sobral-CE.

INTRODUÇÃO

O município de Sobral encontra-se inserido no semiárido nordestino, refletindo de maneira significativa a diversidade que caracteriza esse ambiente. Longe de se restringir a visões simplistas e homogêneas, frequentemente presentes em parte da literatura e da mídia, a realidade regional evidencia a riqueza e complexidade da paisagem semiárida cearense (Falcão Sobrinho, 2025a.). Nesse contexto, este ensaio propõe-se a analisar a paisagem geomorfológica, compreendendo o relevo como elemento integrador (Falcão Sobrinho, 2007). Sua configuração manifesta-se tanto em grandes formas quanto em microfeições discretas, muitas vezes imperceptíveis a um olhar superficial.

O relevo, portanto, constitui o eixo central da reflexão aqui proposta, destacando-se por suas variadas feições modeladas sob condições climáticas semiáridas, em uma área que se estende desde amplas superfícies aplainadas até domínios montanhosos (Falcão Sobrinho et al., 2025). A área de estudo abrange um recorte territorial marcado por uma notável diversidade de paisagens, que não se

restringem à superfície sertaneja, mas incluem porções de relevo que atingem altitudes próximas a 400 metros.

No contexto geomorfológico do semiárido, a área investigada insere-se, em sua maior parte, na extensa superfície sertaneja, feição que representa a expressão espacial mais significativa desse ambiente, ocupando cerca de dois terços do território cearense. Essa unidade, longe de ser homogênea, revela um conjunto heterogêneo de elementos que compõem a paisagem (FALCÃO SOBRINHO, 2020), com destaque para pequenas particularidades geomorfológicas que somente podem ser identificadas em trabalhos de campo detalhados.

Apesar da vasta representatividade da superfície sertaneja no Ceará, os estudos em escala municipal que buscam compreender suas particularidades geomorfológicas, sobretudo no que se refere às interações entre processos naturais e antrópicos, ainda são limitados. Este trabalho busca contribuir para preencher essa lacuna.

Assim, o objetivo central da pesquisa consiste em realizar o mapeamento geomorfológico do município de Sobral (CE), tomando como referência a taxonomia proposta por Ross (1992). A escolha dessa abordagem justifica-se pela necessidade de aprofundar análises específicas sobre o relevo, tornando esta investigação relevante para o avanço científico no estudo das formas de relevo em ambientes semiáridos, ao considerar o relevo não apenas como recurso imaterial, mas também como palco privilegiado das atividades humanas.

CARACTERIZAÇÃO DA ÁREA DE ESTUDO

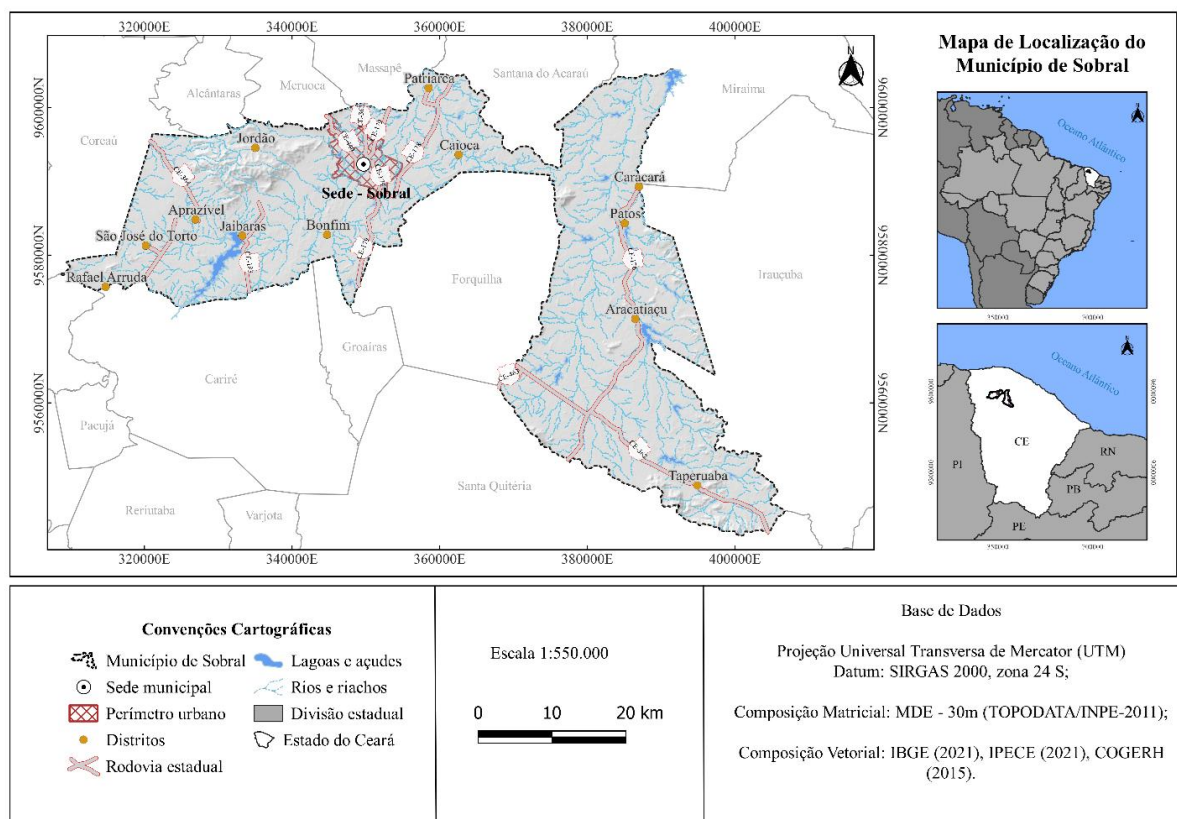
O município de Sobral, recorte espacial da pesquisa aqui proposta, abrange formas de relevos que são resultantes dos processos desnudacionais e agradacionais, perfazendo desde cristas e *inselbergs* cristalinos às extensas paisagens fluviais, essas formas compõem um conjunto dinâmico estritamente interligado que forma a paisagem verde e cinza de uma porção do semiárido cearense.

A área da pesquisa (Figura 1), está localizado na porção noroeste do estado do Ceará, entre as coordenadas 3° 41' 10" de latitude sul e 40° 20' 59" de longitude oeste, com uma área de aproximadamente 2.122,9 Km². Seus limites municipais ao norte com Miraíma, Santana do Acaraú, Massapé, Meruoca e Alcântaras, ao sul, Cariré, Groaíras, Forquilha e Santa Quitéria, a Leste, Irauçuba e Miraíma, a oeste, Coreaú e Mocambo. Quanto a regionalização, o município estão inserido na Região de planejamento do Sertão de Sobral, na Mesorregião Noroeste cearense e Microrregião de Sobral de acordo com a divisão do (IPECE; IBGE, 2017). A área de estudo situa-se em uma posição de pedestal

para o Maciço Cristalino da Meruoca, um expressivo relevo granítico cristalino, além de ser pontuadas por formas mais resistentes à erosão diferencial.

Sobral por está situado ao sopé do Maciço da Meruoca, um tipo de relevo elevado com condições totalmente diferenciadas, exerce em um contexto da dinâmica climática uma influência, por exemplo, de uma brisa mais amena durante o período da noite nas áreas adjacentes mais próximos a esse relevo. Em termos hidrográficos, os cursos de água têm suas nascentes no Maciço Cristalino da Meruoca, há poucos quilômetros de distância, assim como a oeste de Sobral, tem a o Planalto da Ibiapaba, considerado um grande dispersor de águas, que formam caminhos das águas, que passam pelas delimitações de Sobral, formando uma extensa rede de drenagem, as chamadas planícies fluviais.

Figura 1: Localização do Município de Sobral/Ce.



Fonte: COGERH (2015), IBGE (2021), IPECE (2021), organizado por Fernandes (2025).

PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS

Abordagem Metodológica

A presente pesquisa adota uma abordagem metodológica qualitativa e exploratória que combina o rigor do levantamento de dados geoespaciais e bibliográficos com a indispensável validação

em campo. Esta metodologia foi delineada para investigar e caracterizar a diversidade do relevo no município de Sobral, buscando ir além de uma simples descrição. O foco principal reside em desvendar as complexas relações entre a estrutura geológica e as feições do relevo, que foram modeladas ao longo do tempo pela ação de processos endógenos e exógenos, especialmente no contexto do clima semiárido. A integração entre a análise de gabinete e a observação *in loco* permitiu construir uma compreensão mais aprofundada da paisagem, essencial para a discussão subsequente.

A Taxonomia do Relevo de Ross (1992) como Base Metodológica

Para a classificação e mapeamento do relevo do município de Sobral, a pesquisa utilizou como pilar metodológico a taxonomia do relevo proposta por Jurandyr L.S. Ross (1992). Essa abordagem hierárquica e sistêmica permite a compreensão do relevo em diferentes escalas, do geral ao particular, considerando a relação entre a morfoestrutura e a morfoescultura. A aplicação da taxonomia foi crucial para a análise de gabinete e para a elaboração do mapa geomorfológico, uma vez que classifica as formas de relevo em seis táxons:

- 1º Táxon - Morfoestrutura: Refere-se às grandes feições do relevo, controladas pela estrutura geológica (escudos, bacias e cinturões orogenéticos).
- 2º Táxon - Morfoescultura: Unidades que representam a expressão de processos morfoclimáticos (ex: Superfície Sertaneja).
- 3º Táxon - Padrão de Acumulação e Dissecação: Unidades resultantes da dissecação do relevo ou da acumulação de sedimentos.
- 4º, 5º e 6º Táxons: Níveis de detalhe cada vez mais específicos que podem, conforme a escala, incluir micro feições e as formas de relevo geradas por ações antrópicas.

Levantamento e Análise de Dados

A pesquisa foi iniciada com uma fase de revisão bibliográfica aprofundada, que serviu para construir o embasamento teórico em geomorfologia e na taxonomia do relevo. Essa etapa foi fundamental para o levantamento de conceitos e variáveis físicas que permitissem uma compreensão robusta da dinâmica da área de estudo.

O trabalho de gabinete foi subsequentemente complementado por trabalhos de campo estratégicos. O objetivo primário dessas explorações não foi apenas coletar informações, mas sim verificar, *in loco*, a relação entre os elementos da paisagem e o relevo. Essa verificação permitiu que as feições identificadas nos mapas fossem correlacionadas com a realidade, garantindo a fidelidade da

representação cartográfica. Durante as pesquisas em campo, foram realizados registros fotográficos de feições específicas, como escarpas, *inselbergs* e planícies fluviais, que servem como evidência visual e como material de apoio para a discussão dos resultados.

Processamento e Elaboração Cartográfica

Todo o processamento de dados e a elaboração cartográfica, foram realizados utilizando o software de Sistema de Informações Geográficas (SIG) QGIS versão 3.22, uma ferramenta de código aberto e licença gratuita. A padronização dos mapas foi assegurada através do Sistema de Projeção Transversa de Mercator (UTM) com o Datum SIRGAS 2000 zona 24S.

Para a construção do mapa geológico e de morfoestrutura, a base de dados principal foi o mapa geológico do estado do Ceará, disponibilizado pelo Serviço Geológico do Brasil (CPRM) na escala de 1:500.000 (Píneo, 2020). A complementação com a carta geomorfológica da folha Frecheirinha – AS.24-Y-C-VI (escala 1:100.000, publicada em 2014) foi fundamental para a identificação de feições como falhas e lineamentos geológicos. Após o recorte espacial, foram realizadas as correções necessárias para que o produto final, o mapa de unidades litoestratigráficas, estivesse na escala de 1:50.000.

O mapa taxonômico do relevo seguiu a hierarquia de Ross (1992), utilizando parâmetros morfométricos, como a altitude e a declividade como chaves para a delimitação das unidades. Para o mapa de declividade, o processamento foi realizado a partir de um Modelo Digital de Elevação (MDE) do satélite ALOS PALSAR, com uma alta resolução espacial de 12,5 metros. As classes de declividade foram categorizadas com base nos intervalos estabelecidos pela metodologia da EMBRAPA (1979). A superposição dos dados de morfoestrutura, os limites municipais de Sobral e os dados morfométricos no ambiente SIG foi um passo crucial, permitindo as correções e adaptações necessárias que resultaram na elaboração de um mapa taxonômico preciso e detalhado.

RESULTADOS E DISCUSSÕES

Geologia e morfoesculturas

A classificação taxonômica do Município de Sobral, foi realizada até o quarto nível, acrescentado de registros antrópicos referentes ao sexto táxon.

A área de estudo, apresenta uma diversidade litológica em rochas cristalinas, sendo a geologia a base para o entendimento das formas de relevo (Figura 2). Ao passo que as rochas surgem à superfície através dos processos endógenos, esta vai sendo esculpida para dá a forma ao relevo.

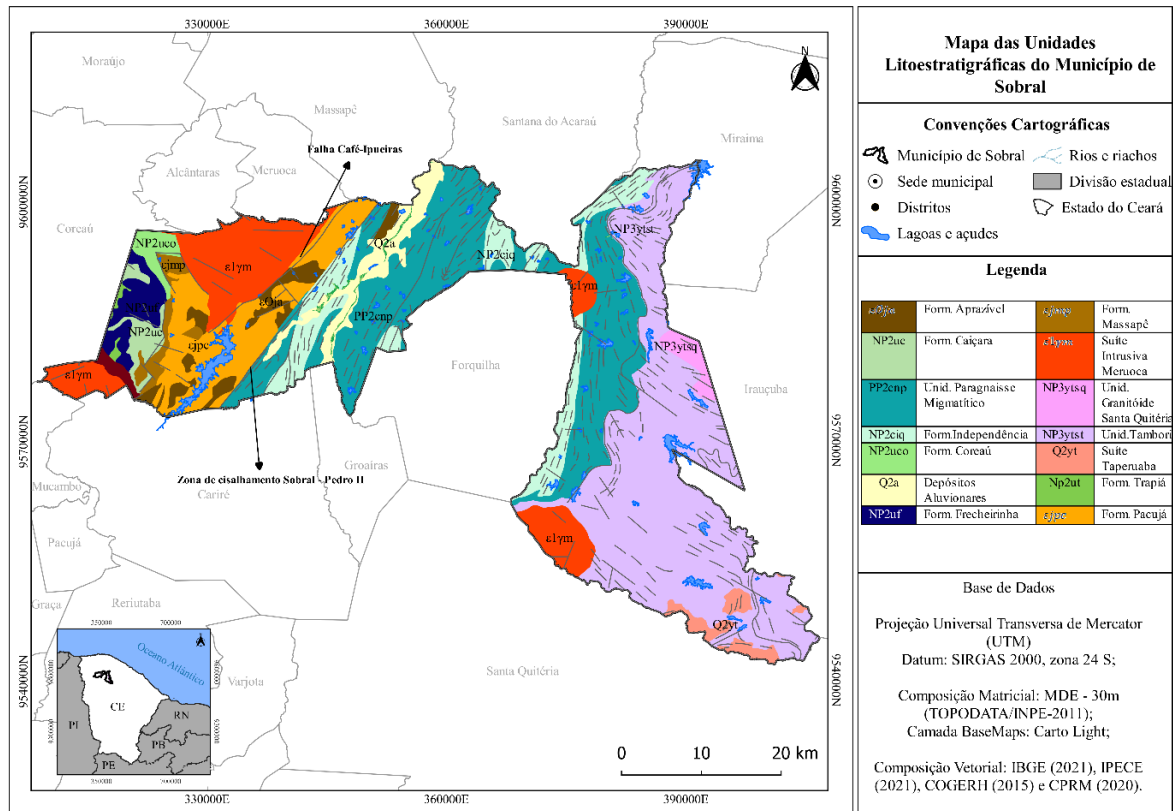
Nesse processo de esculturação, os fragmentos das rochas, junto a substâncias orgânicas formam os solos, que servem de manto para as rochas. Este trabalho dá-se continuamente, em milhares e milhares de anos (Falcão Sobrinho, 2006).

O recorte espacial da pesquisa, está inserido na “Província Borborema”, na região Nordeste do Brasil, do ponto estrutural, limita-se a Oeste com a Província Parnaíba e ao Sul com Cráton do São Francisco. Do ponto de vista tectônico, grande parte da região abrangida pelo estado do Ceará está inserida na porção setentrional da Província Borborema (Almeida et al., 1977).

O lineamento transbrasiliiano corta o Brasil do Centro-Oeste ao Nordeste, sendo uma larga zona de cisalhamento que possui direção SWNE, na área de Sobral, o lineamento transbrasiliiano recebe o nome de falha Sobral-Pedro II.

Observa-se na figura 2, a presença de muitas falhas geológicas, o que está associado a formação de várias características de relevo, como vales, relevos montanhosos, escarpas entre outros. No município de Sobral, passa uma zona de cisalhamento Sobral Pedro II, o que tem forte relação com o Maciço da Meruoca, que é formado por Monzonitos, granodioritos e sienitos da Suíte intrusiva subalcalina a alcalina Meruoca do Paleozoico (CPRM, 2003). Sua extensão é delimitada em formato de losango por causa das falhas e Zonas de Cisalhamentos que estão na área periférica, com forte influência do Lineamento Transbrasiliiano. Este lineamento contribuiu para a esculturação do Maciço da Meruoca (Souza, 1988).

Figura 2: Geologia do Município de Sobral/Ce.



Fonte: COGERH (2015), IBGE (2021), IPECE (2021), CPRM (2020), organizado por Fernandes (2025).

Em um esforço para ir além das generalizações sobre a paisagem do semiárido cearense, a presente pesquisa apresenta o mapa geomorfológico do município de Sobral (Figura 3). Este produto cartográfico representa a síntese visual e analítica da investigação realizada, desmistificando a ideia de uma paisagem homogênea ao revelar a complexa inter-relação entre os diferentes táxons do relevo.

O mapa foi elaborado com base na hierarquia proposta por Ross (1992), e a sua análise espacial demonstra a distribuição das unidades morfoestruturais, morfoesculturais e dos padrões de dissecação e acumulação. O produto evidencia, por exemplo, como o Domínio Montanhoso e as Cristas Residuais se destacam na paisagem, contrastando com as vastas áreas de Superfície Sertaneja e os padrões de acumulação das planícies fluviais do rio Acaraú.

A análise cartográfica deste mapa, proporciona uma compreensão aprofundada de como as grandes estruturas geológicas e as feições menores, modeladas pelo clima e pelos processos hídricos, coexistem e moldam a paisagem. Este produto, resultado da aplicação da taxonomia do relevo na escala municipal, é uma contribuição significativa que fornece um olhar mais preciso sobre a geomorfologia de Sobral, essencial para estudos futuros sobre o planejamento territorial e a educação geográfica na região.

Para melhor visualização das características de cada forma, organizou-se os quadros sínteses a seguir, que proporcionam uma análise sistêmica de caracterização de cada unidade de relevo, associando as suas características naturais dominantes, bem como as relações de interdependência que se configuram entre os elementos físicos na constituição das paisagens semiárida.

Quadro 1: Morfoestrutura.

Características Naturais Dominantes
O primeiro táxon identificado da área de estudo, corresponde a macroestrutura do embasamento cristalino, caracterizado como estruturas geológicas, sendo cinturões orogenéticos ou também denominados de faixas de dobramentos, que correspondem às extensas faixas de estruturas dobradas no território brasileiro, são muito antigos, correspondendo as diversas fases ao longo do Pré-Cambriano Superior (Proterozóico), Ross (2023). Referem-se aos tipos genéticos de agrupamentos de litologia e seus arranjos estruturais que condicionam as morfologias do relevo.

Fonte: Elaborado pelos autores.

Quadro 2: Morfoescultura

Características Naturais Dominantes
O segundo táxon é a morfoescultura da superfície sertaneja, são superfícies embutidas entre níveis de planaltos sedimentares ou cristalinos, com altitudes abaixo de 400m, apresenta acentuada diversidade litológica, amplamente submetida às condições de semiaridez, com irregularidades pluviométricas no tempo e no espaço (Souza, 2006). Apresenta solos rasos e pedregosos, vegetação de caatinga, suas formas apresentam relevo suave ondulado, com atuação predominante dos processos de dissecação e rebaixamento do relevo.

Fonte: Elaborado pelos autores.

Quadro 3: Padrão de Acumulação em Estruturas Cristalinas.

Características Naturais Dominantes
Corresponde ao padrão de acumulação, sendo as planícies fluviais e planícies lacustres. São formas que geneticamente foram ou estão sendo geradas por processos, agradacionais (acumulação), os quais, modelam as morfologias a partir da deposição de sedimentos. Na área de estudo, as planícies são muito representativas geomorfologicamente, a exemplo do Rio Acaraú. Nestes ambientes prevalecem os Neossolos Flúvicos, vegetação ciliar de carnaúbas e espécies herbáceas. Declividade

(0-3%).

Fonte: Elaborado pelos autores.

Quadro 4: Cristas Residuais e *Inselbergs*.

Características Naturais Dominantes

Correspondem a setores de maior resistência litológica face ao aplainamento progressivo do relevo regional no contexto da superfície sertaneja. A drenagem possui padrão dendrítico com regime intermitente sazonal encaixada sobre o embasamento cristalino em áreas de elevado declive. Condições climáticas que tendem de subúmidas a semiáridas. Prevaecem os Neossolos Litólicos revestidos pela caatinga arbustiva-arbórea. Declividade (45-75%).

Fonte: Elaborado pelos autores.

Quadro 5: Domínio montanhoso (Vertente dissecada do Maciço Cristalino da Meruoca).

Características Naturais Dominantes

Relevos dissecados com topos aguçados e vertentes íngremes, incidência de vales em “V”, havendo em diversos setores a exumação do embasamento cristalino em cristas e lombadas. Drenagem obsequente com regime fluvial semiperene confluindo coletores até a Bacia do rio Acaraú e Coreau. Condições climáticas úmidas e subúmidas com totais pluviométricos anuais de 900 a 1200 mm. Dominam os Argissolos Vermelho-Amarelos com fertilidade natural de média a alta revestidos primariamente pela mata de encosta. Declividade (45-75%).

Fonte: Elaborado pelos autores.

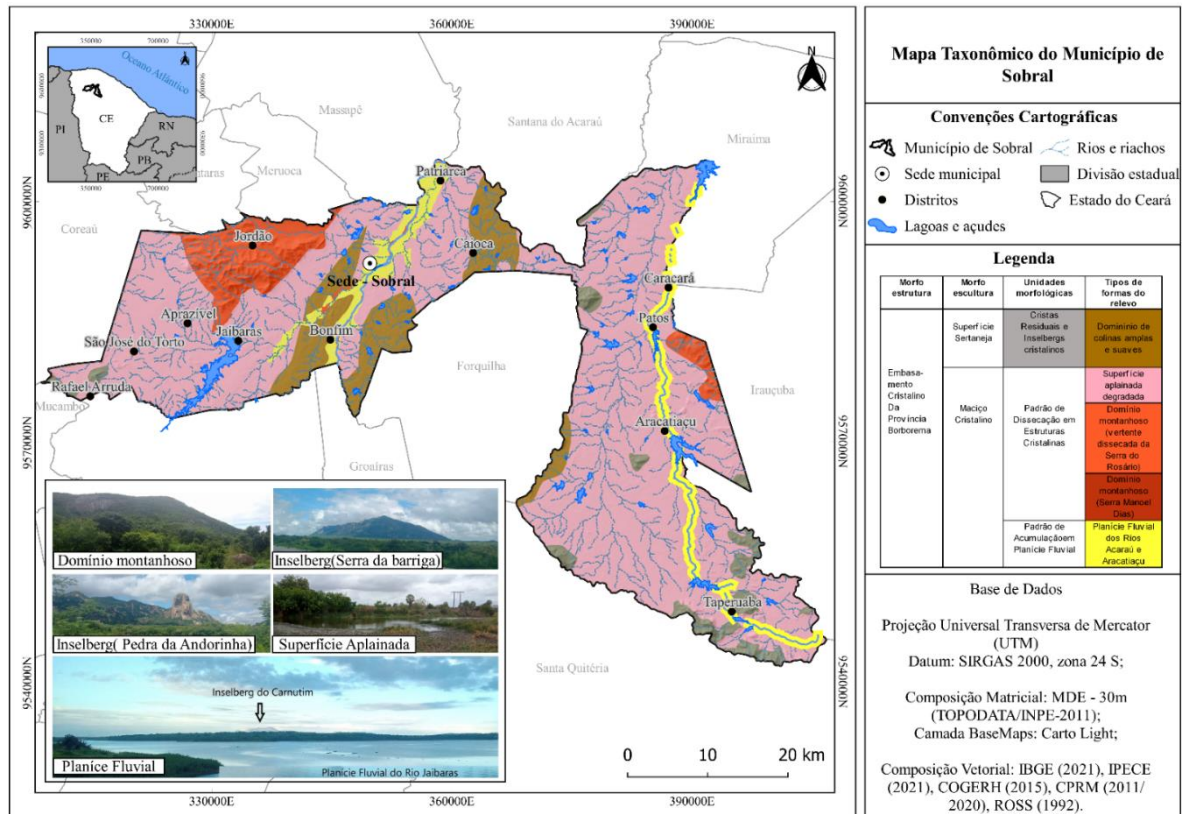
Quadro 6: Domínio de colinas amplas e suaves.

Características Naturais Dominantes

Superfícies com relevo suave ondulado, relevo de colinas pouco dissecadas, com vertentes convexas e topos amplos, de morfologia alongadas. Sistema de drenagem principal com deposição de planícies aluviais relativamente amplas; Predomínio de processos de pedogênese com formação de solos espessos e bem drenados, em geral com baixa a moderada suscetibilidade à erosão; Ocorrências esporádicas, restritas a processos de erosão laminar ou linear acelerada (ravinas e voçorocas). Geração de rampas de colúvios nas baixas vertentes. Declividade (3-8%).

Fonte: Elaborado pelos autores.

Figura 3: Geomorfologia em níveis taxonômicos do Município de Sobral.



Fonte: CPRM (2011/2020), IBGE (2021), IPECE (2021), COGERH (2015), ROSS (1992), organizado por Fernandes (2025).

Feições residuais (relevo com predominância dos fatores de dissecção)

Esses tipos de relevo, caracterizado na área, pelo Maciço Cristalino da Meruoca, sendo o maior em extensão, são verdadeiras “ilhas” climáticas, pois os efeitos orográficos, decorrentes de suas altitudes, possibilitam a existência de mais umidade ao longo do ano e, com isso, reduzem, as altas temperaturas que definem a semiaridez da superfície sertaneja (Falcão Sobrinho, 2020).

Essas terras altas e úmidas são, portanto, verdadeiros “oásis” encontradas no interior seco do Nordeste brasileiro, desmitificando que o semiárido é constituído apenas por terras secas e solos pedregosos. Nesses tipos de relevos, o cenário do verde na paisagem é mais duradouro ao longo do ano. Essas “ilhas verdejantes” além de serem mais úmidas, apresentam temperaturas mais amenas, proporcionando uma característica única a esses ambientes mais elevados.

A figura 4, mostra essa característica decorrente da altitude, o verde contrastando com a neblina, registro feito na estação chuvosa no distrito de Jordão/Sobral.

A configuração do relevo elevado na área, apresenta topos aguçados, vales em forma de “V”, vertentes íngremes com alta declividade. Observa-se na figura 4, uma característica comum a esses tipos de relevos elevados, como o barramento da umidade que vem do oceano atlântico.

O conjunto de características desses tipos de relevos são expressas nitidamente na paisagem de mata plúvio-nebular e solos mais profundos. As cachoeiras são os cartões postais desses relevos, as quais são formadas nas vertentes íngremes, expondo o trabalho erosivo dos rios.

O registro paisagístico da (Figura 4-a-b), mostra um mosaico integrado de formas pontuais, como área de acumulação proporcionada pela baixa declividade, formando uma lagoa, com matas ciliares típicas de áreas serranas. Nesse registro, observa-se a presença de blocos rochosos, expostos aos processos de intemperismo químico, que com o passar do tempo, vai havendo a fragmentação em blocos menores. A condição paisagística permanece durante todo o ano, porém na estação chuvosa, o volume de água aumenta. Essas planícies abrigam uma diversidade de fauna e flora aquática, próprias desses ambientes.

Esses ambientes lacustres (Figura4-b) na área do Maciço Cristalino da Meruoca, são encontrados principalmente na zona rural, são pequenas estruturas que represam um curso d'água, configurando-se geomorfologicamente como um ambiente de acumulação.

Figura 4: Área de acumulação localizada no maciço cristalino da Meruoca (distrito de Jordão).



Fonte: autores (2024, fev).

A figura 5 apresenta o relevo do tipo elevado em relação a superfície sertaneja, representando pelo Maciço Cristalino da Meruoca. O relevo mais elevado contrasta com a superfície sertaneja, apresenta uma dissecção nas formas de topos aguçados e convexos, os declives das encostas da serra chegam a atingir uma variação entre 45% a 75% de declividade (Falcão Sobrinho, 2006).

Na figura 5, observa-se formas de vertentes íngremes, com morfologias côncavas, convexas, retilíneas e topos que variam de aguçados a levemente ondulados, formando um verdadeiro labirinto morfológico, trabalhados por processos externos como: vento, clima e hidrografia. Os expressivos paredões rochosos (marcado na figura 5 com setas) formam as vertentes íngremes que ficam nitidamente perceptíveis em meio ao conjunto do relevo.

O registro foi feito durante a estação chuvosa, embora o verde da vegetação seja mais prolongado nas áreas de relevos elevados, claramente no período de chuva observa-se algumas características específicas da estação, como a cobertura vegetal mais fechada e o escoamento superficial, já que o registro da figura 5 trata-se de uma porção a sotavento, que apresenta condições mais parecidas com a superfície sertaneja, por receber menos umidade as características na estação seca diferem da porção a barlavento.

Figura 5: Morfologia do relevo de maciço (Vertentes Serra do Rosário, Maciço Cristalino da Meruoca, proximidades do distrito de Jordão, porção a sotavento do relevo).



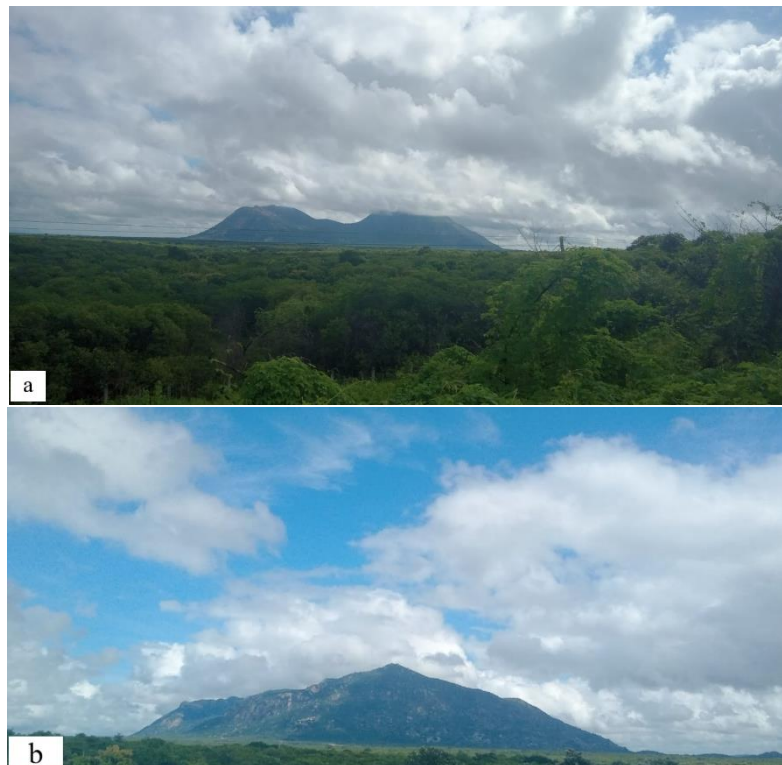
Fonte: Autores (2024, fev).

Ao percorrer a superfície sertaneja de Sobral, é bem comum observar em meio a paisagem semiárida, essas formas graníticas que ao longe são notadas, (ver figura 6-a-b). Caracterizam-se pelo afloramento rochoso, expondo os solos rasos e pouca presença de vegetação.

Uma feição residual associada às rochas granitoides, são os *inselgebirges*. Essas feições, assim como os *inselbergs*, caracterizam-se como sobressaltos topográficos, dispendo-se na maioria dos casos como formas alongadas, isoladas ou agrupadas, que apresentam amplitude intermediárias, menores do que os maciços e maiores que os *inselbergs*, sendo recortados por cristas e vales (DRESCH, 1962).

Em decorrência do período chuvoso, o cenário da paisagem encontra-se verde, encobrindo as vertentes rochosas da forma de relevo. Cabe destacar que esses relevos não são encontrados em toda a superfície sertaneja do Ceará, no caso de Sobral, estes são facilmente localizados. Estes morros isolados possuem características próprias em termos florísticos, climáticos, genéticos dentre outras peculiaridades.

Figura 6: a- *Inselgebirge*, relevo granítico Serra do Barriga, cuja dimensão proporcionou o desenvolvimento de forma peculiar de um expressivo vale em sua área central. b- vista a partir de ângulo mais aproximado da Serra do Barriga. BR 222. Período chuvoso.



Fonte: Autores (2024).

Na figura 7, observa-se a diversidade morfológica deste tipo de relevo, as vertentes do maciço cristalino residual apresentam-se com topos côncavos e convexos. Nota-se na figura indicado pelas setas, uma porção mais baixa em relação ao relevo destacado mais ao fundo da imagem, isso demonstra a atuação dos agentes externos de modelação do relevo ao longo de milhões de anos, as áreas menos resistentes são erodidas mais facilmente, deixando na paisagem uma variação altimétrica e morfológica.

Figura 7: a- Vertentes do Maciço Cristalino da Meruoca, ângulo de vista a partir da área de transição da superfície sertaneja em direção distrito de Jordão/Sobral, estação chuvosa. b- Vista aproximada das vertentes dissecadas da Serra da Meruoca, face sul, estação seca.



Fonte: a- autores (2024, fev). b- autores (2023, nov).

Os relevos residuais pontuam representativamente o município de Sobral, um exemplo é o conhecido *inselberg* Pedra da Andorinha, um verdadeiro laboratório de estudos geomorfológicos a céu aberto (Figura 8).

Nos arredores do *inselberg* observa-se que a vegetação predominante, é a caatinga arbustiva aberta, com fitofisionomias terrícolas e rupícolas. As plantas encontradas nos paredões podem ser rupícolas quando crescem diretamente sobre a rochas e terrícolas são aquelas plantas cujas raízes estão ligadas diretamente ao solo. Principalmente nos entornos da Pedra da Andorinha, a vegetação encontra-se mais preservada e com maior porte, em decorrência da umidade mais acentuada nas proximidades do *inselberg*. Este relevo faz parte da unidade de conservação municipal “Refúgio de vida silvestre Pedra das Andorinhas”, localizado em Taperuaba no município de Sobral-CE.

Figura 8: *Inselberg* Pedra da Andorinha, expondo blocos de rochas com predomínio da morfogênese mecânica. Período chuvoso.



Fonte: Autores (2024, abril).

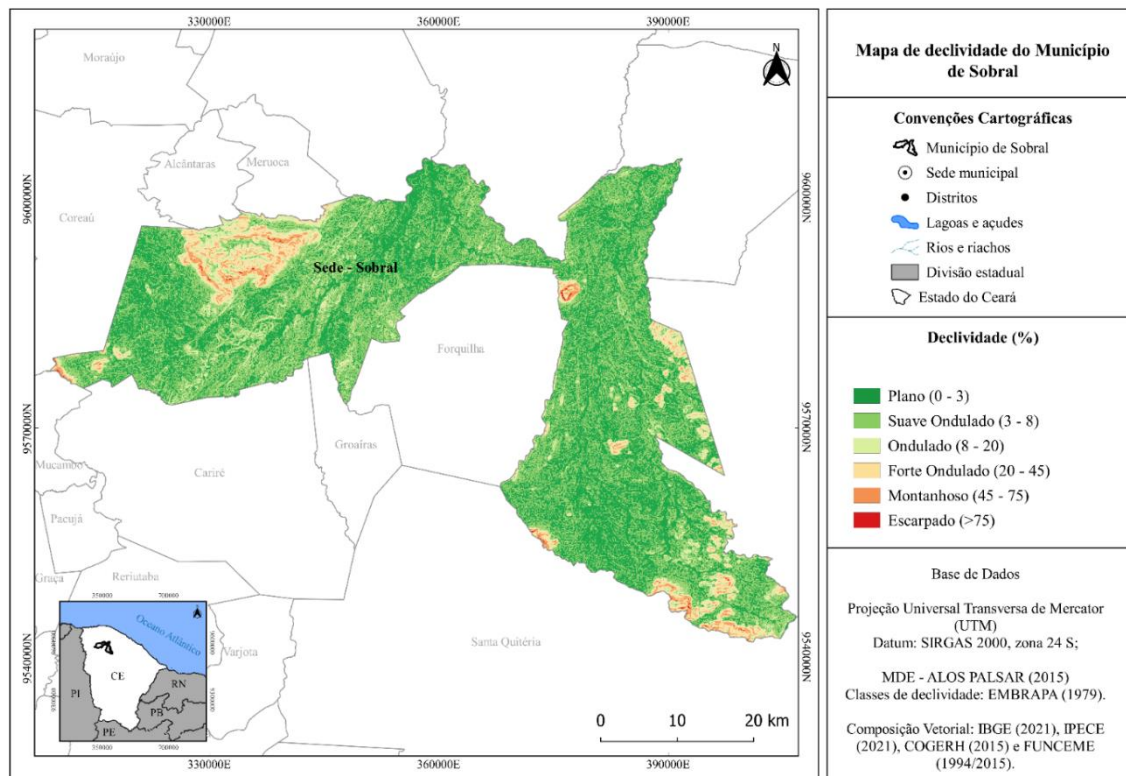
Para melhor contextualizar o estudo geomorfológico, é fundamental considerar na pesquisa o atributo geomorfológico de declividade (Figura 9), é utilizada para identificar diferentes tipos de formas, como: as colinas, morros ondulados, planícies etc. Para Cunha (2001), em relação a dados quantitativos em uma pesquisa, o mapa de declividade consiste em um elemento básico, por permitir determinar a inclinação do terreno, auxiliando desta forma, na adequação dos múltiplos usos e ocupações da terra às características de uma determinada área.

O mapa de declividade do município de Sobral, apresenta as seguintes classes de declividade em porcentagem (%), variando de 0-3% (Plano) a >75% (Escarpado), conforme ilustrado na Figura 9, revela uma paisagem geomorfológica diversificada, com predominância de áreas de baixa declividade. As classes de declividade, categorizadas pela EMBRAPA (1979), foram calculadas a partir de um Modelo Digital de Elevação (MDE) do satélite ALOS PALSAR.

A distribuição espacial das classes de declividade demonstra que as áreas planas e suavemente onduladas (0 a 8%) predominam na porção centro-oeste do município, concentrando-se ao longo da planície fluvial do rio Acaraú. Estas áreas, caracterizadas por relevo quase plano a suavemente inclinado, são favoráveis à agricultura e à expansão urbana, onde se localiza a sede do município.

Em contraste, as classes de declividade mais elevadas são encontradas nas extremidades do município. As áreas de forte ondulado e montanhoso (20 a 75%) são observadas, principalmente, a Leste, correspondendo a zonas de contato entre as bacias sedimentares e o embasamento cristalino. Nestas áreas, as vertentes íngremes e os morros residuais são comuns. Já a classe de escarpado (>75%) é a menos representativa, aparecendo pontualmente em feições de maior altitude e vertentes abruptas, notadamente no sul do município.

Figura 9: Declividade do Município de Sobral.



Fonte: IBGE (2021), IPECE (2021), COGERH (2015), FUNCEME (1994, 2015), organizado por Fernandes (2025).

Os registros de campo a seguir (Figura 10), evidenciam a influência litológica na formação de vales e consequentemente na formação visível dos solos e da cobertura vegetal. Observa-se, a forte presença de rochas falhadas, com a presença apenas de vegetação gramínea, constituindo formas em vales pouco profundos. Neste ambiente, nota-se a atuação dos processos de intemperismo físico, onde a rocha fica ao longo do dia exposta a altas temperaturas, e no período da noite, há o resfriamento e a quebra da rocha por meios de processos mecânicos de temperatura e pressão, constituindo assim, uma dinâmica comum dos ambientes semiáridos.

Figura 10: a- Relevo suave-ondulado, formando pequenos declives, com formação de vales de escoamento da drenagem. b-relevo suave ondulado mostrando a rocha exposta com aspecto de falhas.



Fonte: Autores (2024, nov).

A figura 11-a mostra o aspecto do relevo plano em embasamento cristalino contrastando com o aspecto montanhoso ao fundo da imagem (Relevo mais resistente do que as áreas adjacentes). As formas com declividades de (0-3%) são predominantes na área de estudo. O registro foi feito na zona urbana de Sobral, (Bairro Morada dos Ventos).

O relevo com aspecto suave-ondulado (3-20%) (Figura 11-b), é o que mais predomina da área de estudo, a ondulação pode ser notada com pequenos declives das formas do terreno.

Figura 11:a- Superfície apresentando relevo aplanado (zona urbana de Sobral), contrastando ao fundo com relevo dissecado predominantemente montanhoso (Maciço Cristalino da Meruoca). b- Relevo com aspecto suave-ondulado.



Fonte: Autores (2024, nov).

Padrão de acumulação: planícies fluviais

O padrão de acumulação, corresponde as planícies fluviais dentro da taxonomia do relevo. As formas agradacionais são aquelas que passam pelo processo de sedimentação ou acumulação. São relevos planos, com baixa declividade, gerados pelo acúmulo de sedimentos recentes.

As planícies fluviais do semiárido são compostas por um conjunto de canais de escoamento intermitente. Em virtude do embasamento cristalino e dos solos rasos, a rede de drenagem apresenta um padrão muito ramificado. Essas planícies possuem papel importante na dinâmica geomorfológica do semiárido. Os rios são os principais responsáveis pela modelação externa das formas de relevo. Em termos de abrangência hidrográfica, a área de estudo pertence a três importantes bacias hidrográficas: Acaraú, Coreaú e Litoral.

É comum observar essas áreas de acumulação em terrenos com baixa declividade, a exemplo da Figura 12, que mostra uma área de acumulação, com características comuns da compartimentação geomorfológica da superfície sertaneja. A paisagem da Figura 10, mostra as carnaúbas, uma espécie típica do bioma caatinga, bioindicadora de áreas úmidas, muito presente nas áreas de planície do semiárido.

Mesmo na estação seca, algumas áreas permanecem com um acúmulo de água, decorrente das características geológicas e pedológicas. Neste contexto, destaca-se o relevo como elemento integrador da paisagem, integrando a rocha, o clima, os recursos hídricos, os solos e a expressão vegetacional.

Figura 12: Área de acumulação fluvial, situada nas proximidades da zona urbana de Sobral.



Fonte: Autores (2024, nov).

Considerada umas das sub-bacias mais importantes da bacia hidrográfica do Rio Acaraú. A sub-bacia hidrográfica do rio Jaibaras situa-se a porção Noroeste do estado do Ceará, compreendendo uma extensão de aproximadamente 1.567 km. Compreende nove municípios do estado do Ceará, dos quais o município de Sobral encontra-se com maior área territorial, representando 31,6% da área total da sub-bacia, (Gomes; Falcão Sobrinho; Vital, 2023). A Figura 13 mostra a dimensão do Açude Ayres de Souza, representando geomorfologicamente as áreas de acumulação do município de Sobral.

No mesmo plano da Figura 13, observa-se ao fundo a presença de um *Inselberg*, que integra o conjunto paisagístico dessa porção do semiárido, em poucos quilômetros, observa-se a presença de relevos graníticos, planícies e relevos suaves-ondulados, todos estão inseridos em um mesmo contexto físico-ambiental, com a influência do clima semiárido.

Figura 13: Planície Fluvial do Rio Jaibaras.



Fonte: Autores (2024, mar).

A Figura 14, mostra o leito do rio Jaibaras, de um ângulo da continuidade do rio após a parede, o leito é indicado pelas setas em branco na figura, nota-se a vegetação mais adensada da mata ciliar, o verde da caatinga se sobressai em decorrência da estação chuvosa, embora nas proximidades do rio, a mata ciliar permanece com esse aspecto na estação chuvosa. Ao fundo da Figura 14, observa-se o relevo do Maciço Cristalino da Meruoca, se destacando em altitude com relação as superfícies adjacentes.

Figura 14: Leito do rio Jaibaras (relevo plano) contrastando com o relevo elevado do Maciço Cristalino da Meruoca (Relevo granítico).



Fonte: Autores (2024, mar).

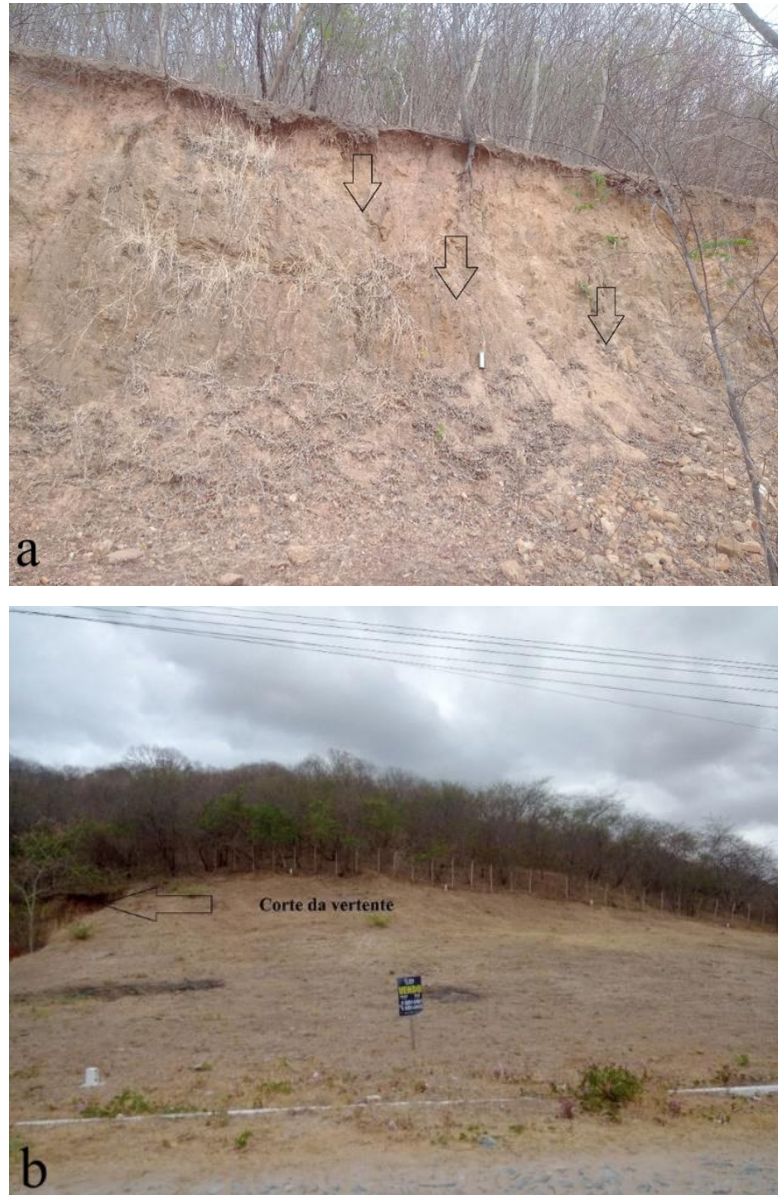
Sexto táxon: Expressões antrópicas no relevo encontradas em campo

Este táxon de análise se refere às formas menores resultantes da ação dos processos erosivos atuais ou dos depósitos atuais. Como exemplo, tem-se as formas associadas às intervenções antropogênicas como as voçorocas, ravinhas, cortes de taludes, escavações, terraplanagem entre outros.

A Figura 15, mostra um perfil de solo, resultante de um processo de nivelamento do terreno, através da remoção das camadas do solo, para fins de criar uma superfície plana para construção ou outra finalidade. Observa-se as marcas erosivas indicadas pelas setas, tais evidências são favorecidas pela inclinação da vertente íngreme da forma, nesse caso os processos erosivos são intensificados pelo escoamento superficial e pela retirada da vegetação. Observa-se a camada superficial do solo, com as raízes das plantas expostas, apresentando pouca sustentação.

Trata-se de um tipo de solo profundo, recoberto pela vegetação de caatinga, com aspecto cinza evidenciando a estação seca do semiárido. Esta área fica situada dentro do perímetro urbano de Sobral, uma área que atualmente está sendo destinada para loteamento, nas proximidades do Bairro Morada dos Ventos.

Figura 15: a- Marcas de processos erosivos superficiais, intensificados pela declividade acentuada, vista de um ângulo mais aproximado. b- Visualização geral da área destinada para loteamento, com marcas de processos erosivos laminares, evidenciando as alterações no relevo.



Fonte: Autores (2024).

Relacionado a este dinamismo (Figura 15), tem-se a interferência da relação entre vertente/escoamento, o que viabiliza o desencadeamento dos processos de erosão, tendo em vista que no espaço urbano, estas áreas com predisposição a erosões em virtude da declividade, estão ligadas a ação das águas pluviais no período chuvoso, pois o volume e a velocidade do fluxo aumentam devido à falta de cobertura vegetal.

As alterações antropogênicas também são bastante visíveis nas áreas de planície fluvial. O tipo de modelado da planície fluvial apresenta-se plano (0-3%), formada originalmente por agradação de sedimentos, (fragmentos de rocha e solo, transportados pela ação da gravidade e pela água da chuva). Enquanto uma planície aterrada tem origem antropogênica, originada por materiais trazidos de outros ambientes. A Figura 16, mostra o ambiente lacustre da Lagoa da Fazenda, localizado na área urbana de Sobral, esse ambiente em partes foi aterrado, configurando uma paisagem singular na cidade.

Figura 16: Lagoa da Fazenda (Padrão de acumulação, ambiente lacustre).



Fonte: Autores (2024).

O revelo no espaço do urbano de Sobral

Como afirma Soares e Falcão Sobrinho (2025) a urbanização e a intensificação de serviços transformaram a paisagem natural com o processo contínuo de intervenções, que provocaram mudanças significativas no distrito-sede municipal de Sobral, através de ocupações associados à pecuária, considerando ações do passado e presente que favorecem mudanças evolutivas na feição dos relevos.

Dentro do cenário paisagístico de Sobral, encontra-se atualmente um fenômeno antigo, já citado por Coelho (1999), em uma sessão especial sobre Sobral, chamado Rurbanização, que significa

um processo de imbricação, ou seja, uma junção do *urbano* no *rural* e vice-versa. Um fenômeno que ocorre em torno de Sobral, o que demonstra as *relações cidade-campo*.

Esse processo observado no bairro Morada dos Ventos demonstra a relação da sociedade com a natureza geográfica. Nota-se o relevo como palco das atividades humanas (Falcão Sobrinho, 2007), na Figura 17, observa-se a presença de bovinos pastando em uma área justamente próxima a planície fluvial, há o favorecimento da umidade no crescimento da vegetação que serve de pasto para alimentar os animais.

Acerca desse cenário, da *rurbanização*, que envolve processos de desenvolvimento socioeconômico, Freyre (1982, p.33), explica que “combina como formas e conteúdo de uma só vivência regional, valores e estilos de vida rurais e valores e estilos de vida urbanos”. Quer dizer, que a expansão urbana faz limites com as vertentes naturais, como as planícies, que são áreas que necessitam de planejamentos mais cuidadosos para ocupação. Diante disso, o conhecimento geomorfológico se torna imprevisível.

Figura 17: Gado pastando em área de planície, carnaúbas indicando área de várzea (Bairro Morada dos Ventos)



Fonte: autores (2024, nov).

Coelho (1999), explica que o espaço *rurbanizado* não é subúrbio, se notabiliza pelos níveis de imbricação e de interrelação entre espaço rural e urbano, independentemente da questão da contiguidade no processo de crescimento da cidade.

Analisando as Figuras 17 e 18, compreende-se que é sobre o relevo que as atividades são desenvolvidas seja no meio urbano ou rural, embora o relevo não se caracterize como um recurso

natural material, mas é um recurso imaterial, que pode ser aproveitado de forma direta e indireta, por exemplo, determinada forma de relevo pode ser mais atrativa para habitação, havendo uma apropriação da paisagem. No caso do bairro Morada dos Ventos, onde encontrou-se essa particularidade (ver Figuras 17 e 18), está localizado em uma forma de relevo suave-ondulado, com uma vista panorâmica em direção a paisagem do relevo montanhoso da Serra da Meruoca. Esses aspectos do relevo determinam dentre outros fatores a especulação imobiliária.

Mesmo em meio ao espaço urbanizado, nota-se a presença de uma área com características rurais, como a carnaúba (*Corpenicia prunifera*), espécies arbustivas e arbóreas, situadas em alguns trechos dessa área de planícies, e algumas espécies invasoras de vegetação herbáceas destinadas para pastagem bovina.

Figura 18: Ângulo mais abrangente mostrando a proximidade das residências urbanas e os traços rurais expressos na paisagem (pecuária extensiva).



Fonte: autores (2024, nov).

Sobre o contexto apresentado, Falcão Sobrinho (2025), explana sobre o estudo da paisagem natural no espaço rural e urbano, o que tem relação com os processos citados anteriores. O estudo do relevo no município de Sobral, seja sobre formas que não possuem habitação, ou formas habitadas, existe desta forma dentro do conjunto da paisagem, uma integração. Para o autor citado, “cada componente tem sua função, mas não existiria de forma isolada. O entendimento de cada componente natural e de seus elementos pode proporcionar o entendimento da organização da paisagem como um todo” (Falcão Sobrinho, 2025b, p.105).

Nas proximidades do Bairro Morada dos Ventos, encontrou-se pequenos trechos de vegetação de caatinga conservado, apresentando estrato arbustivo, (Figura 19). Em decorrência da estação seca, encontra-se com um aspecto cinza e com perdas de folhas, uma característica de adaptação ao

período de estiagem. Nessa mesma área (Figura 19), algumas espécies com cores verdes se destacam na paisagem do relevo aplanado, como o conhecido nim (*Azadirachta*), uma espécie do tipo invasora, a qual não é típica do bioma caatinga.

Figura 19: Relevo aplanado com baixa declividade, caracterizado com uma paisagem de trechos de vegetação de caatinga e espécies invasoras, em área de loteamento proximidade do bairro morada dos ventos/Sobral.



Fonte: autores (2024, nov).

As alterações nas formas de relevos apresentam-se de diversas formas, nas áreas urbanas, principalmente quando terrenos são destinados para construção civil, é muito comum observar escavações para retirada de solos e rochas nas formas geomorfológicas, situação observada nas proximidades do Bairro Morada dos Ventos (Figura 20).

Figura 20: Vista abrangente. Alteração antrópica do tipo escavação, em área de relevo suave-ondulado, proximidade do bairro morada dos ventos/Sobral.



Fonte: autores (2024, nov).

Observando a Figura 21, nota-se de forma mais detalhada a forma geomorfológica alterada, mostrando o perfil das vertentes rochosas. Trata-se de uma área destinada para loteamento, o relevo apresenta declividades entre (3-20%).

Figura 21: Ângulo de vista aproximado da forma alterada para escavação.



Fonte: autores (2024, nov).

Das figuras 15 a 21, foi trabalhada a Geomorfologia Urbana, na qual, para Soares e Falcão Sobrinho (2025), essa área é direcionada aos estudos das formas, dos processos e das dinâmicas dos relevos presentes no perímetro urbano delimitado.

No estudo realizado por Soares e Falcão Sobrinho (2025), estes destacaram que a Geomorfologia Urbana do distrito-sede de Sobral revelou particularidades ao longo do tempo, influenciadas pelo uso e pela cobertura do solo, bem como pela estrutura e localização dentro do perímetro urbano, evidenciando distinções visíveis. Essas distinções foram verificadas neste trabalho, pois, mesmo em meio ao espaço urbano, existe uma diversidade visível de formas geomorfológicas com dinâmicas próprias.

Em termos geomorfológicos, os resultados apontaram a diversidade de uma área heterogênea em termos naturais, abrangendo desde planícies fluviais até relevos dissecados, com processos e dinamismos próprios do ambiente semiárido.

Em termos de discussão, Falcão Sobrinho e Carvalho (2024) enfatizam que o mapeamento permite a espacialização geomorfológica das formas de relevo por meio da cartografia em diferentes níveis de detalhe. Com isso, a análise geomorfológica permite reconhecer os tipos de relevo e os processos a eles relacionados, servindo de base para compreender como esses processos se articulam entre si e como evoluem os grandes conjuntos de formas de relevo.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

A análise geomorfológica do município de Sobral permitiu compreender que o semiárido não se constitui em um espaço homogêneo, mas em um mosaico de paisagens singulares, cujas formas de relevo expressam tanto a diversidade natural quanto as marcas da ação antrópica. O estudo mostrou que, para além da imagem cristalizada de solos áridos e vegetação rarefeita, o semiárido abriga potenciais paisagísticos, ecológicos e sociais que precisam ser reconhecidos e valorizados em políticas de preservação e planejamento territorial.

O mapeamento geomorfológico, realizado com base na taxonomia de Ross (1992) e validado por trabalhos de campo, evidenciou a coexistência de formas distintas, desde as amplas superfícies sertanejas até domínios montanhosos, inselbergs e planícies fluviais, articuladas por processos de dissecação e acumulação. Essa diversidade confirma a complexidade estrutural e funcional do relevo sobralense, demonstrando como as feições maiores se interligam às microformas, compondo uma paisagem dinâmica e multifacetada. Nesse contexto, o sexto táxon revelou-se particularmente relevante ao registrar as intervenções antrópicas no relevo, que evidenciam a transformação contínua do espaço físico pela urbanização, pela expansão agropecuária e por diferentes usos do solo.

O caráter minucioso do levantamento, ancorado em observações diretas, mostrou-se essencial para captar aspectos sutis da morfologia, muitas vezes imperceptíveis em análises exclusivamente de gabinete. Ao trazer à tona essas particularidades, o trabalho contribui para suprir a lacuna existente nos estudos geomorfológicos em escala municipal no Ceará, oferecendo uma leitura detalhada e integrada da relação entre relevo, geologia, solos, recursos hídricos e cobertura vegetal.

Além do valor científico, os resultados possuem implicações práticas significativas. O mapeamento taxonômico elaborado pode subsidiar ações de planejamento urbano e ambiental, orientar o uso sustentável dos recursos naturais e apoiar a definição de áreas com restrições de uso, seja em função da fragilidade geomorfológica, seja pelo potencial de conservação. O material produzido também constitui uma base didática para o ensino de Geografia e Ciências Ambientais,

fortalecendo a compreensão da realidade local e aproximando a comunidade acadêmica e escolar dos processos que moldam a paisagem semiárida.

Conclui-se, portanto, que este estudo não apenas amplia o conhecimento sobre a geomorfologia de Sobral, mas também reforça a importância do relevo como recurso imaterial e como palco das interações entre natureza e sociedade. Ao evidenciar a riqueza e a diversidade das formas do terreno, a pesquisa reafirma que a análise geomorfológica é indispensável para o avanço da ciência geográfica e para a construção de estratégias de ordenamento territorial mais justas e ambientalmente conscientes no semiárido nordestino.

APOIO

Recursos financiados pela Funcap, CAPES e CNPq.

REFERÊNCIAS

ALMEIDA, F. F. M.; HASUI, Y.; NEVES, B. B Brito.; FUCK, R. A. Províncias estruturais brasileiras. In: **Simpósio de Geologia do Nordeste**, 8., Campina Grande. **Atas...** Campina Grande: SBG, 1977. p. 363-391.

CPRM (Serviço Geológico do Brasil). **Atlas Digital de Geologia e Recursos Minerais do Estado do Ceará**, 2003.

COELHO, M. S. Uma Rurbanização nos Contrafortes da Meruoca? (Ensaio de aplicação de novas categorias em Geografia Urbana). **Revista da Casa da Geografia de Sobral**, Sobral-CE; 1999.

CUNHA, C.M.L. **A cartografia do relevo no contexto da gestão ambiental**. Tese (Doutorado em Geociências e Meio Ambiente) – Instituto de Geociências e Ciências Exatas, Universidade Estadual Paulista, Rio Claro, 2001.

DRESCH, J. Pedimentos, “glacis” de erosão, pediplanícies e inselbergs. **Notícia Geomorfológica**, Campinas, n. 9, p.1-15, 1962.

FALCÃO SOBRINHO, Jose. **O relevo, elemento e âncora, na dinâmica da paisagem do vale, verde e cinza, do Acaraú, no Estado do Ceará**. 2006. Tese de Doutorado. USP.

FALCÃO SOBRINHO, J. **Relevo e Paisagem**: proposta metodológica. Sobral: Sobral Gráfica, 2007.

FALCÃO SOBRINHO, J.. **A Natureza do Vale do Acaraú: um olhar através das sinuosidades do relevo**. 1. ed. Sobral: SertãoCult, 2020. v. 1. 196p.

FALCÃO SOBRINHO, J. ; CARVALHO, B. L. . Geomorphology in integrated nature analysis in the municipality of Sobral, Ceará, Brazil. **William Morris Davis - Revista de Geomorfologia**, v. 5, p. 299-336, 2024.

FALCÃO SOBRINHO, J. **O que vem a ser o semiárido?**. International Journal Semiarid. V. 8, nº 1, 2025a.

FALCÃO SOBRINHO, J. **Geografia e o Estudo da Natureza**: Bases teóricas e metodológicas. 1.ed. Edições Uva, 2025b. V.1.111 p.

FALCÃO SOBRINHO, J; OLIVEIRA, L. J. **Os semiáridos brasileiros: múltiplas paisagens**. SertãoCult, Edições UVA, 2025. 348p.

FALCÃO SOBRINHO, J.; LIMA, E. C.; COSTA FALCÃO, C. L. **Os semiáridos cearenses**. In: FALCÃO SOBRINHO, J.; OLIVEIRA, L.J. Os semiáridos brasileiros: múltiplas paisagens. SertãoCult, Edições UVA, 2025. 348p.

FREYRE, G. **Rurbanização: Que é?**. Editora Massangana, Recife, 1982, 153 p.

GOMES, M. R. M.; FALCÃO SOBRINHO, J.; VITAL, S. R. O. . Mapeamento Taxonômico e a Relação entre o Relevo e os Processos Erosivos na Sub-Bacia Hidrográfica do Rio Jaibas, Ceará/Brasil. **Revista Geográfica Acadêmica**, v. 17, p. 90-111, 2023.

IBGE, Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Censo demográfico 2017**. Disponível em: <http://www.ibge.gov.br> . Acesso em: 28 jul. 2025.

IPECE, Instituto de Pesquisa e Estratégia Econômica do Estado do Ceará. **Perfil Básico Municipal 2017**. Disponível em: <https://www.ipece.ce.gov.br/> Acesso em: 28 jul. 2025.

SOARES, L.C. S, F.; FALCÃO SOBRINHO, J. Geomorfologia urbana e análise ambiental de Sobral, Ceará, Brasil. **William Morris Davis - Revista de Geomorfologia**, [S. l.], v. 6, n. 1, p. 48–83, 2025.

SOUZA, M. J. N. Contribuição ao estudo das unidades morfoestruturais do Estado do Ceará. **Revista de Geologia da UFC**. Fortaleza, n. 1, p. 73-91, jun. 1988.

SOUZA, M. J. N. **Contexto Geoambiental do Semiárido do Ceará**: Problemas Perspectiva. In: FALCÃO SOBRINHO, J. COSTA FALCÃO, C. L.(Orgs.)Semiárido: Diversidades, fragilidades e potencialidades.Sobral: Sobral Gráfica, 2006.

ROSS, J. L. S. O registro cartográfico dos fatos geomórficos e a questão da taxonomia do relevo. **Revista do Departamento de Geografia**, FFLCH-USP, n. 6. São Paulo, 1992.

ROSS, J. L. S.; CUNICO, C.; LOHMANN, M. Mapas do relevo brasileiro: duas classificações. In: FALCÃO SOBRINHO, J.; SOUZA, C. J. de.; ROSS, J. L. S. (Org.). **A natureza e a geografia no ensino das temáticas físico-naturais no território brasileiro**. Rio de Janeiro: Letra Capital, p. 83-110, 2023.