

ANÁLISE GEOAMBIENTAL DO MUNICÍPIO DE UNIÃO, PIAUÍ / BRASIL

GEO-ENVIRONMENTAL ANALYSIS OF THE MUNICIPALITY OF UNIÃO, PIAUÍ / BRAZIL

Leonardo José da Silva Costa¹

¹ Universidade Federal do Piauí; Leonardojc.06@gmail.com; ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-7024-7867>

Recebido: 17/08/2025

Publicado: 11/11/2025

RESUMO

Este trabalho tem como objetivo realizar uma análise geoambiental do município de União-PI, com ênfase na caracterização dos aspectos físicos e socioambientais a partir de produtos cartográficos. A pesquisa justifica-se pela carência de informações geográficas sistematizadas sobre o município, visando contribuir para a produção científica e subsidiar o ordenamento territorial e o desenvolvimento socioeconômico local. Trata-se de um estudo de natureza aplicada, com caráter exploratório e descritivo, utilizando uma abordagem híbrida que combina métodos qualitativos e quantitativos. A metodologia compreendeu duas etapas principais: (I) levantamento bibliográfico para a compreensão dos elementos geoambientais da área; e (II) elaboração de cartografia temática por meio do *software* QGIS (versão 3.40.8 *Bratislava*), com base em dados do IBGE/BDIA (2023-2024), MapBiomias (2023) e ANA (2013-2017). Os resultados obtidos evidenciam a complexidade e diversidade ambiental do município, abrangendo informações sobre altimetria, geomorfologia, geologia, pedologia, uso e cobertura da terra, rede hidrográfica e vegetação. Conclui-se que os dados produzidos são fundamentais para orientar políticas públicas, promover uma gestão territorial eficiente e sustentável e apoiar o desenvolvimento de estudos científicos e atividades de ensino, reforçando a importância de um planejamento ambiental integrado e alinhado às especificidades do meio físico.

Palavras-chave: Análise Geoambiental, Geoprocessamento, União/PI.

ABSTRACT

This study aims to conduct a geo-environmental analysis of the municipality of União-PI, with an emphasis on characterizing physical and socio-environmental aspects based on cartographic products. The research is justified by the lack of systematic geographic information about the municipality, aiming to contribute to scientific production and support land use planning and local socioeconomic development. This is an applied study of an exploratory and descriptive nature, using a hybrid approach that combines qualitative and quantitative methods. The methodology comprised two main stages: (I) a bibliographic survey to understand the geo-environmental elements of the area; and (II) thematic cartography using QGIS software (version 3.40.8 *Bratislava*), based on data from IBGE/BDIA (2023-2024), MapBiomias (2023), and ANA (2013-2017). The results obtained highlight the complexity and environmental

diversity of the municipality, covering information on altimetry, geomorphology, geology, pedology, land use and cover, hydrographic network, and vegetation. It is concluded that the data produced are fundamental for guiding public policies, promoting efficient and sustainable territorial management, and supporting the development of scientific studies and teaching activities, reinforcing the importance of integrated environmental planning aligned with the specificities of the physical environment.

Keywords: Geo-environmental, Geoprocessing, União/PI.

1 Introdução

A geografia, enquanto ciência cujo principal objeto de estudo reside na compreensão das relações entre sociedade e natureza a partir do conceito de espaço geográfico, possui algumas subáreas, a exemplo da geografia física, que, por sua vez, trata de abrigar conhecimentos acerca das dinâmicas do meio natural, os quais possuem significativa importância para o meio científico, especialmente para o campo das ciências da terra, destacando assim a interdisciplinaridade não somente desta subárea, mas da própria ciência geográfica.

Como é amplamente reconhecido, a relação entre sociedade e natureza tem se tornado, cada vez mais, espaço de conflitos. Ao compreender que o ser humano transforma o espaço geográfico por meio de suas ações, percebe-se que essas intervenções, quando realizadas inadequadamente, podem gerar implicações ao meio natural, as quais, por sua vez, repercutem em toda a sociedade.

A análise geoambiental, como um ramo de pesquisa da geografia física, permite, mediante uma perspectiva interdisciplinar, “definir, por meio de uma perspectiva sistêmica, as principais características ambientais indicadas pela fragilidade e potencialidade da paisagem em questão” (De Nardin e Robaina, 2010, p. 488). O que, na visão de Pereira, Nunes e Sousa (2022), esse tipo de análise, por meio de diversas pesquisas, possibilita levantar dados essenciais ao entendimento do quadro socioeconômico, partindo de uma escala geográfica local. Essas informações contribuem diretamente para a atuação da gestão pública em áreas fundamentais, como planejamento urbano, ordenamento territorial, implantação de infraestruturas e conservação ambiental.

No contexto das discussões apresentadas, destaca-se o município de União/PI, cuja localização geográfica o insere na Região Integrada de Desenvolvimento (RIDE) da grande Teresina, estabelecendo vínculos diretos com a dinâmica socioeconômica da capital piauiense e de seu entorno. Essa posição estratégica potencializa fluxos

populacionais, econômicos e culturais que conferem ao município relevância para compreender processos regionais mais amplos. Do ponto de vista social, União figura entre os municípios mais populosos do Piauí, o que implica desafios e oportunidades em termos de infraestrutura, serviços e planejamento urbano local. Já no aspecto natural, situa-se em uma área de transição ecológica entre o Cerrado e Amazônia, inserido na bacia hidrográfica do Baixo Parnaíba, o que o torna um espaço significativo para analisar dinâmicas socioambientais em zonas de fronteira ecológica (IBGE, 2023a).

Em decorrência de uma carência de informações geográficas mais precisas e sistematizadas acerca do município, lacuna esta que compromete tanto a elaboração de estratégias de planejamento territorial quanto o desenvolvimento de materiais voltados ao ensino e à pesquisa, torna-se necessário produzir estudos que integrem diferentes dimensões do espaço local. Desse modo, o presente trabalho fundamenta-se em uma justificativa que contempla tanto a dimensão científica e acadêmica, ao buscar sistematizar, organizar e analisar informações relevantes acerca da geografia do município, contribuindo para o enriquecimento do acervo de dados e subsidiando futuras pesquisas e estudos na área. Quanto à dimensão social e da gestão pública, uma vez que os dados produzidos assumem papel essencial na elaboração de projetos voltados ao ordenamento territorial, possibilitando um planejamento mais eficaz e orientado ao desenvolvimento socioeconômico local.

Nesse sentido, o objetivo geral do respectivo trabalho parte do desenvolvimento de uma análise geoambiental abrangente, voltada à caracterização de múltiplos aspectos físicos e socioambientais do município de União por meio de produtos cartográficos. Estes elaborados a partir da aplicação de metodologias de geoprocessamento, buscando-se organizar, integrar e representar espacialmente dados relevantes, de modo a fornecer subsídios consistentes para ações de gestão pública, ordenamento territorial, conservação ambiental e uso didático, contribuindo deste modo para um conhecimento mais aprofundado e aplicado da realidade municipal.

2 Procedimentos Metodológicos

No que diz respeito aos procedimentos metodológicos adotados, inicialmente, a pesquisa foi definida como de natureza aplicada, com caráter exploratório e descritivo, adotando uma abordagem híbrida que integra métodos qualitativos e quantitativos.

A coleta e o tratamento das informações ocorreram por meio de duas frentes principais: I - A realização de pesquisa bibliográfica voltada à compreensão dos elementos geoambientais da área de estudo. II - A elaboração de material cartográfico utilizando o *software Quantum GIS* (QGIS), versão 3.40.8 *Bratislava*. Para essa etapa, foram empregadas bases cartográficas disponibilizadas por diferentes instituições e bancos de dados, como a do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística - IBGE (2023; 2024), disponibilizada por meio do Banco de Dados e Informações Ambientais - BDIA, Portal MapBiomias Brasil (2023) coleção 9, e da Agência Nacional de Águas - ANA (2013; 2017).

Os dados foram trabalhados a partir de arquivos vetoriais e *rasters* no formato *Shapefile* (.shp), com escala de 1:500.000, adotando-se a projeção SRC EPSG:4674 (*DATUM SIRGAS* 2000/UTM zona 24S). Esse conjunto metodológico permitiu identificar e analisar as características ambientais e a localização da área de estudo, assegurando a precisão espacial necessária para os objetivos da pesquisa.

Para a elaboração dos produtos cartográficos (mapas) de hipsometria, geomorfologia, geologia, pedologia, uso e cobertura do solo, vegetação e hidrografia, apresentados como base para a análise dos resultados e discussão, adotou-se a seguinte metodologia, apresentada conforme o Quadro 1.

Quadro 1. Procedimentos metodológicos adotados para os produtos cartográficos.

Mapas	Base de Dados	Metodologia
Hipsometria	IBGE (2024) IBGE/BDIA (2023) ANA (2017)	Para a elaboração do mapa hipsométrico, representativo da distribuição altimétrica do terreno, foi utilizado o Modelo Digital de Elevação (MDE) SRTM, com resolução espacial de 30 m por meio do <i>plugin OpenTopography</i> . A classificação altimétrica adotada compreendeu oito classes de elevação, com intervalos variando entre 24 e 25 metros, definidos de modo a abarcar integralmente a faixa de elevação observada na área de estudo. A estratificação altimétrica foi estabelecida conforme a seguinte sequência: 1ª classe → 25 m → 2ª classe → 49 m → 3ª classe → 74 m → 4ª classe → 98 m → 5ª classe → 123 m → 6ª classe → 147 m → 7ª classe → 172 m → 8ª classe → 196 m.
Geomorfologia Geologia Pedologia Vegetação	IBGE (2024) IBGE/BDIA (2023)	Para a composição do mapa de unidades geomorfológicas, unidades geológicas, classes de solo, e domínios de vegetação foram empregados dados vetoriais disponibilizados pelo Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE), obtidos por meio do Banco de Dados e Informações Ambientais - BDIA (https://bdiaweb.ibge.gov.br/#/consulta/geomorfologia), complementados pela malha municipal oficial da mesma instituição. Os dados foram processados no <i>software</i> QGIS, versão 3.40.8, para viabilizar a análise e a representação cartográfica. A partir da interpretação e adequação das informações contidas na base do BDIA, procedeu-se à

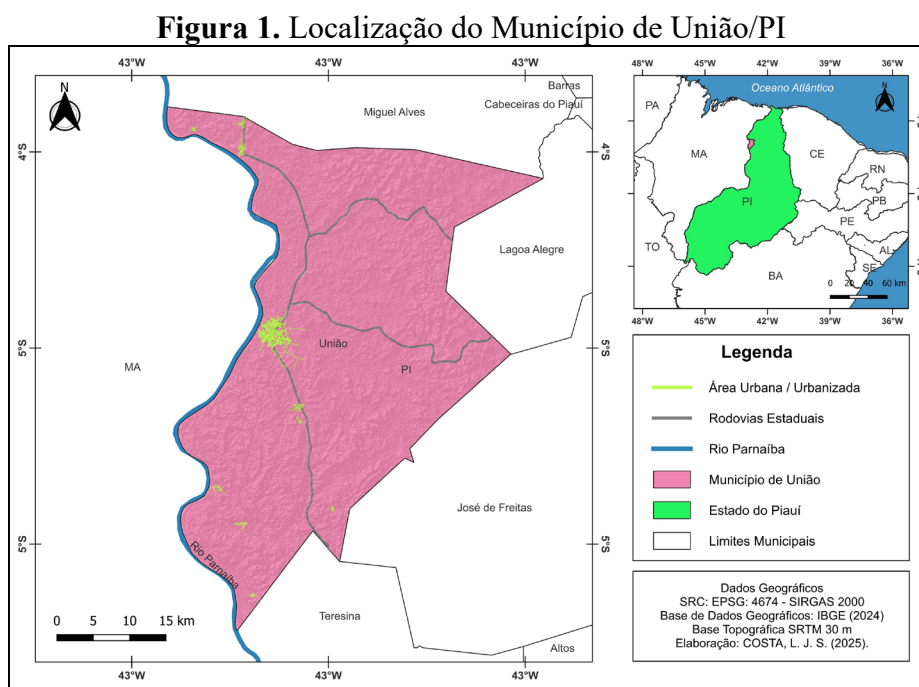
		classificação e mapeamento de classes geomorfológicas, geológicas, pedológicas e de vegetação presentes na área de estudo. A simbologia adotada seguiu rigorosamente o padrão oficial disponibilizado pelo BDIA e o formato <i>Qt Meta-Object Language</i> , garantindo uniformidade semiótica, compatibilidade com padrões nacionais de representação cartográfica e reprodutibilidade metodológica.
Uso e Cobertura do Solo	IBGE (2024) MAPBIOMAS (2023)	<p>O mapeamento de uso e cobertura do solo foi elaborado a partir da integração de dados vetoriais e <i>rasters</i>, visando representar precisamente a distribuição das diferentes classes na área de estudo. Utilizaram-se dados vetoriais referentes à malha municipal, disponibilizados pelo Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE), que serviram como base de recorte espacial. Para a caracterização temática, empregaram-se dados <i>raster</i> provenientes da plataforma MapBiomas – Coleção 9 (2023) (https://brasil.mapbiomas.org/map/colecao-9/), que fornece informações anuais de uso e cobertura do solo em escala nacional.</p> <p>As categorias de uso e cobertura foram organizadas consoante as tipologias originais do MAPBIOMAS, adaptando a nomenclatura oficial com a finalidade de garantir uma comparabilidade com outros estudos. A simbologia aplicada foi desenvolvida conforme a paleta oficial de cores RGB disponibilizada pela própria plataforma, assegurando a padronização visual e a fácil interpretação dos dados.</p>
Hidrografia	IBGE (2024) ANA (2017) ANA (2013)	<p>O mapeamento da rede hidrográfica da área de estudo foi elaborado a partir de dados vetoriais referentes à malha municipal, obtidos junto ao Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE), que serviram como base de recorte espacial. As informações referentes aos rios, cursos d'água, rede de drenagem e bacias hidrográficas foram adquiridas no banco de dados da Agência Nacional de Águas e Saneamento Básico (ANA), considerando as séries disponíveis para os anos de 2013 e 2017 (https://metadados.snirh.gov.br/geonetwork/srv/por/catalog.sear.ch#/home).</p> <p>A delimitação das microbacias foi realizada por meio da plataforma <i>GRASS GIS</i>, utilizando como insumo um Modelo Digital de Elevação (MDE) em formato <i>raster</i>. O processamento incluiu a reprojeção do MDE para um sistema adequado à análise hidrológica, permitindo a definição das linhas de fluxo e divisores de água. Posteriormente, as microbacias foram classificadas com base na influência e hierarquia dos principais cursos d'água que as compõem, considerando a relação topológica entre os elementos da rede de drenagem. Essa abordagem possibilitou a geração de um produto cartográfico compatível com análises hidrológicas e ambientais, mantendo consistência espacial e coerência com as bases de referência nacionais.</p>

Fonte: Autor (2025).

3 Caracterização Geográfica da Área de Estudo

O município de União está situado no Estado do Piauí, integrando, conforme a divisão regional do IBGE (2017), a região geográfica intermediária de Teresina e a

região geográfica imediata de Teresina. Localizando-se sob as coordenadas: 04°35'09" S e 42°51'51" W (Figura 1). Segundo os dados do último censo demográfico do IBGE, o município possui uma população de 46.119 habitantes, resultando em uma densidade demográfica de 39,39 hab./km² (IBGE, 2022).



Fonte: Autor (2025).

4 Resultados e Discussão

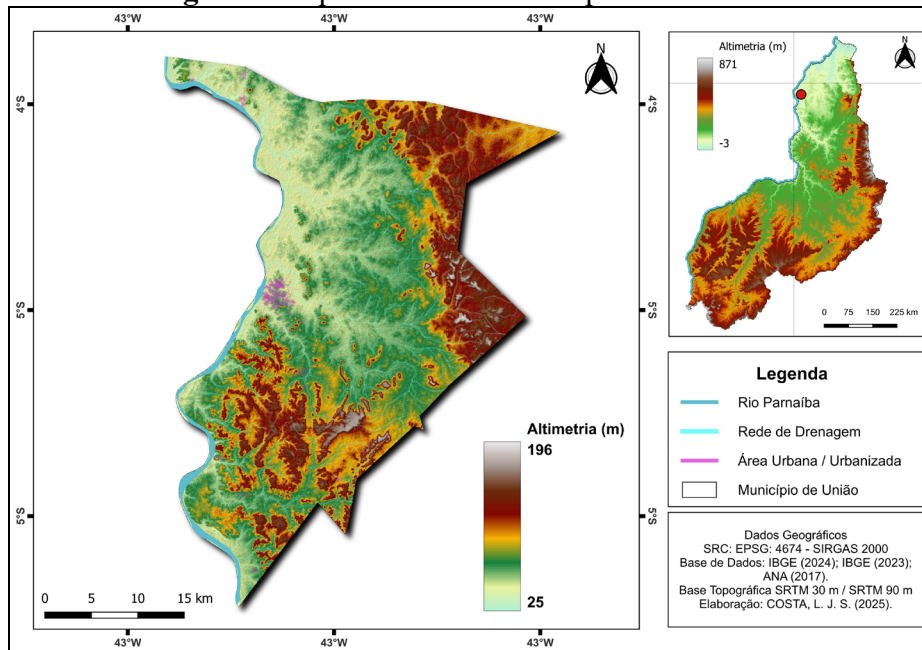
Segundo Rodrigues, Carleto e Santos (2020), a análise de uma carta hipsométrica, associada a um Modelo Digital de Elevação (MDE), possibilita uma avaliação mais detalhada das características de uma bacia hidrográfica. Para os autores, a carta hipsométrica é “um documento robusto e essencial, caracterizado por informar a altimetria de uma dada área, que propicia ao usuário uma visão ampla do relevo e do rebaixamento do terreno” (Rodrigues; Carleto; Santos, 2020, p. 493).

No caso do município de União/PI (Figura 2), a análise hipsométrica revela que o nível de base local é definido principalmente pelo leito do rio Parnaíba, que se situa a cerca de 25 metros. A maior cota altimétrica registrada na área de estudo atinge 196 metros, especialmente em áreas da zona rural localizadas a leste e ao sul, evidenciando a variação de relevo presente no território municipal.

A respectiva compreensão dessa variação de altitudes do município apresenta uma relevância direta ao planejamento e à gestão territorial. Tendo em vista que as

diferenças altimétricas influenciam não somente a dinâmica hidrológica e o escoamento superficial (Souza; Corrêa, 2019). Essas informações também se tornam úteis na delimitação de áreas prioritárias para ocupação, estabelecimento de infraestruturas e também para a própria conservação ambiental. Assim, o conhecimento das cotas altimétricas possibilita à gestão pública identificar zonas suscetíveis a alagamentos, erosões ou processos de instabilidade do solo, subsidiando ações preventivas de ordenamento territorial. Além disso, as áreas de maior altitude, por exercerem papel fundamental na recarga hídrica e na manutenção de ecossistemas locais, devem ser consideradas estratégicas para políticas de preservação e uso sustentável do solo, contribuindo para um planejamento urbano e rural mais equilibrado e ambientalmente responsável.

Figura 2. Hipsometria do Município de União/PI



Fonte: Autor (2025).

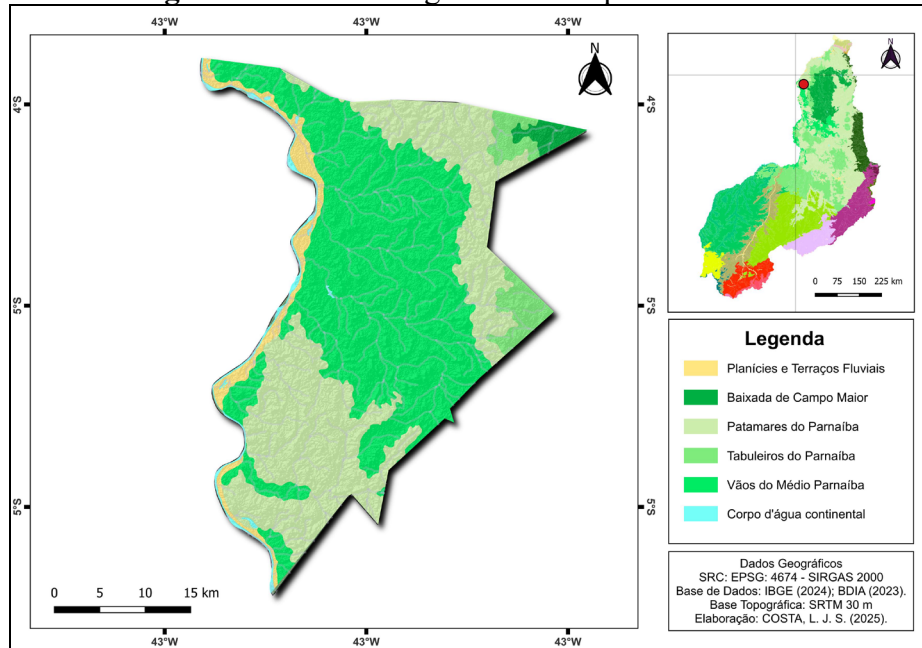
Adentrando a análise das formas de relevo, estas, conforme Christofolletti (1980), constituem o objeto de estudo da geomorfologia e representam unidades espaciais da superfície terrestre. A compreensão dos processos geomorfológicos permite, em uma abordagem integrada, analisar a dinâmica topográfica em escala local, possibilitando avaliar de que forma o relevo influencia as condições climáticas, a distribuição da vegetação e a organização do espaço territorial.

Neste contexto, o conhecimento geomorfológico de um município é fundamental principalmente para o planejamento e a gestão pública, pois permite

compreender as formas e dinâmicas do relevo que condicionam o uso e a ocupação do território. A partir da identificação das unidades geomorfológicas, é possível delimitar áreas de maior vulnerabilidade ambiental, como encostas íngremes, zonas sujeitas à erosão ou inundações, orientando assim a implementação de políticas de ordenamento territorial mais seguras e sustentáveis.

O município de União/PI, considerando a caracterização das principais unidades geomorfológicas do Piauí, segundo Lima (1987), está situado nos baixos planaltos do médio baixo Parnaíba, que correspondem ao conjunto dos baixos planaltos dissecados, que formam divisores topográficos dos rios Longá, baixo curso do rio Poti e médio e baixo curso do rio Canindé, com altitudes máximas de 300 metros. Conforme a atual delimitação, a área de estudo caracteriza-se, a princípio, sob dois domínios morfoestruturais: em maior parte, 94,06%, bacias e coberturas sedimentares fanerozoicas, que se caracterizam conforme planaltos e chapadas desenvolvidas sobre rochas sedimentares horizontais a sub-horizontais, em diferentes ambientes de sedimentação, tanto em margens continentais como no interior continental (IBGE, 2009). E 4,35% de depósitos sedimentares quaternários, estes delimitados como áreas planas ou pouco inclinadas, incluindo planícies, terraços e depressões formadas por sedimentos de origem fluvial, marinha, fluviomarinha, lagunar ou eólica, localizadas na costa ou no interior do continente (IBGE, 2009).

Onde são definidos um total de 05 unidades geomorfológicas, conforme a Figura 3: Planícies e Terraços Fluviais, correspondendo a áreas planas resultantes de acumulação fluvial → (4,35%), incluindo a baixada Campo maior → (1,33%), patamares do Parnaíba, definidos como relevos planos ou ondulados, elaborados em diferentes classes de rochas, constituindo superfícies intermediárias ou degraus entre áreas de relevos elevados e áreas topograficamente mais baixas. → (35,83%), tabuleiros do Parnaíba, como conjuntos de formas de relevo de topo plano, elaborados em rochas sedimentares, em geral, limitados por escarpas apresentando altitudes relativamente baixas, → (4,21%), e vãos do médio Parnaíba caracterizada esta por áreas rebaixadas, amplas e alongadas, situadas entre serras, chapadas ou outras elevações, resultantes da dissecação e erosão fluvial, → (52,69%) (IBGE, 2009).

Figura 3. Geomorfologia do Município de União/PI

Fonte: Autor (2025).

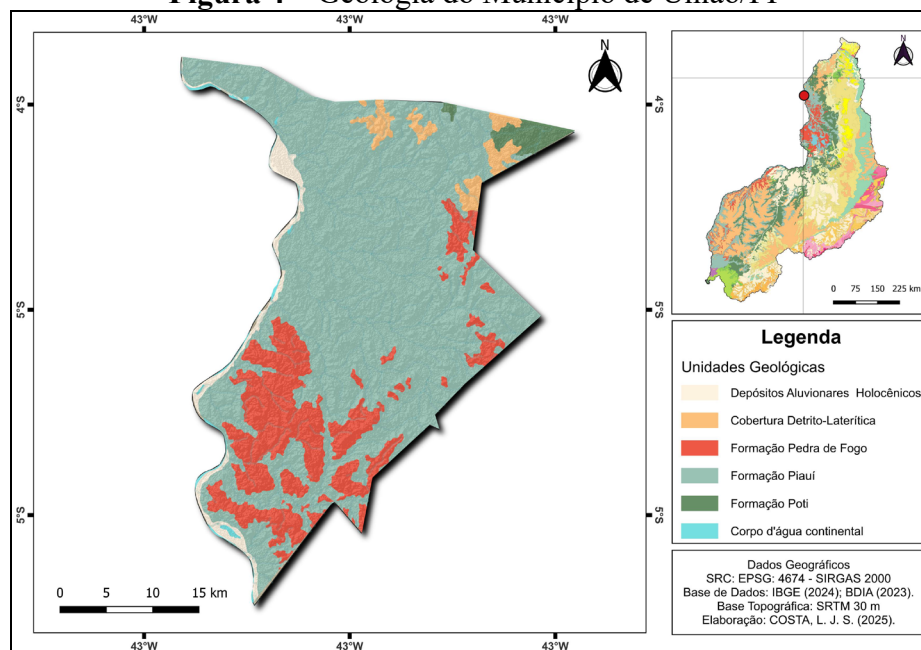
A identificação das unidades geológicas do município permite a compreensão das potencialidades e limitações do solo e do subsolo, orientando o uso adequado dos recursos naturais e prevenindo riscos geotécnicos. Além disso, o mapeamento geológico contribui para a definição de áreas adequadas à expansão urbana, à captação de água subterrânea e ao aproveitamento de recursos minerais, assegurando que as intervenções realizadas no território ocorram de forma sustentável e compatível com as características do meio físico.

Como discutem Pereira, Nunes e Sousa (2022), a bacia hidrográfica do rio Parnaíba, na qual se insere União, apresenta elevada geodiversidade e diversidade estrutural-geológica, em razão de sua localização em uma zona de transição. Nessa condição, a intercalação de materiais de natureza físico-natural favoreceu a formação de diferentes grupos e unidades geológicas, originados em distintos contextos ambientais.

Analisando a geologia do município de União (Figura 4), identificam-se cinco unidades geológicas: depósitos aluvionares holocênicos → 0,99%, compostos por arenito, areia quartzosa, cascalheira, silte, argila e, localmente, turfa. Cobertura detrítico-laterítica paleogênica → 7,24%, formada por zona argilosa caulinítica, zona bauxítica com concreções e lentes gibsíticas, zona ferruginosa concrecionária, zona pisolítica nodular e capeamento argiloso (Latossolos) no topo. Formação Pedra de Fogo → 18,46%, do grupo Balsas, caracterizada por sílex e calcário oolítico e pisolítico creme e branco, eventualmente estromatolítico, intercalados com arenito fino a médio

amarelado, folhelho cinzento e anidrita branca, de idade eopermiana. Formação Piauí → 73,31%, do grupo Canindé, constituída por arenitos com níveis de siltitos e folhelhos intercalados com calcário. Ocasionalmente, os sedimentos arenosos inferiores iniciam-se com conglomerado petromítico, cuja matriz arenosa agrega seixos e matacões poligênicos de quartzo e quartzito, associados a “bolas” de argila (IBGE, 2023b).

Figura 4 – Geologia do Município de União/PI



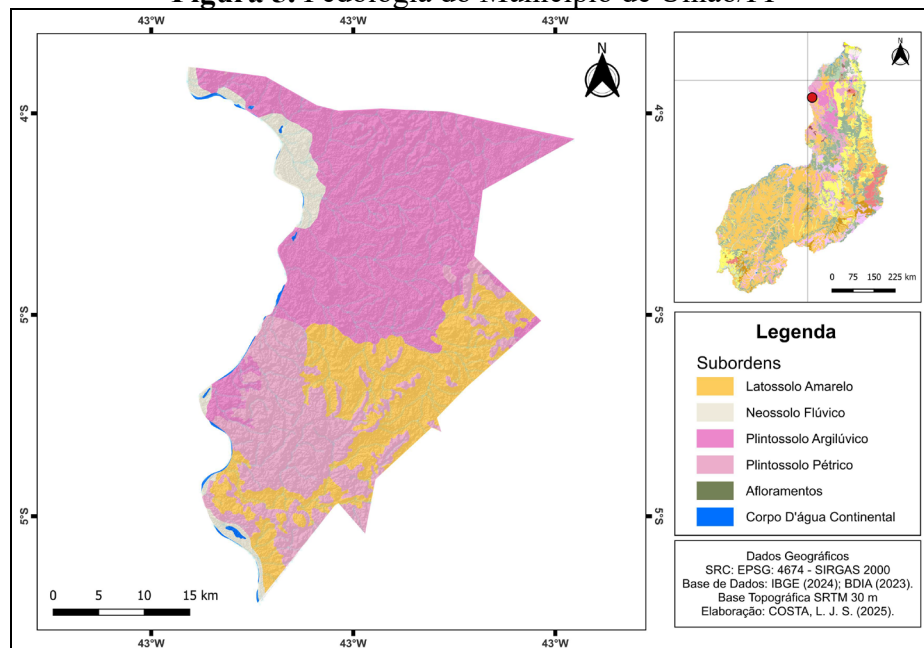
Fonte: Autor (2025).

Diniz e Diniz (2024), argumentam que o estudo dos solos é fundamental para compreender os processos de uso e ocupação em uma determinada região. Esse tipo de estudo fornece subsídios técnicos que fortalecem o ordenamento territorial e promovem um desenvolvimento municipal mais equilibrado e ambientalmente responsável e, sobretudo, permite identificar áreas mais adequadas à agricultura, à expansão urbana ou à conservação ambiental. Essas informações são essenciais para evitar práticas inadequadas de uso do solo, reduzir impactos como degradação e assoreamento, e orientar políticas públicas voltadas à sustentabilidade ambiental do território.

No contexto piauiense, os solos derivam principalmente da decomposição de rochas sedimentares da bacia Maranhão-Piauí e apresentam grande diversidade em função de sua gênese. Contudo, predominam solos com elevada presença de sílica, assim como extensas superfícies arenosas, distribuídas representativamente em diferentes regiões do Estado (Brasil, 2004).

Conforme a Figura 05, o município de União apresenta seu solo compartimentado em quatro subordens, que englobam os principais grupos identificados no Estado, como latossolos e neossolos, além da ocorrência de plintossolos (COMDEPI, 1987). Conforme a classificação do Sistema Brasileiro de Classificação de Solos – SiBCS (EMBRAPA, 2018), identificam-se os Latossolos Amarelos Distróficos (LAd), que ocupam → 23,14% da área, e se caracterizam como solos tropicais profundos, bem drenados e naturalmente pobres em nutrientes, exigindo correção e adubação para uso agrícola. Os Neossolos Flúvicos Ta Eutróficos (RYve) representam → 5,03% da área, correspondendo a solos pouco desenvolvidos, sem horizonte B diagnóstico, de caráter flúvico, com alta atividade da argila e saturação por bases superior a 50%. Os Plintossolos Argilúvicos (FTd) abrangem → 48,77% do território, sendo definidos como solos coloridos que endurecem quando expostos, apresentando expressiva plintização com ou sem formação de petroplintita, possuindo horizonte B textural ou caráter argilúvico e saturação por bases inferior a 50%. Por fim, os Plintossolos Pétricos Concrecionários (FFc), que ocupam → 22,48% e apresentam coloração variada, endurecendo quando expostos, com intensa plintização e presença de horizonte litoplântico ou concrecionário, além de ocorrência de petroplintita na forma de nódulos ou concreções em um ou mais horizontes.

Figura 5. Pedologia do Município de União/PI



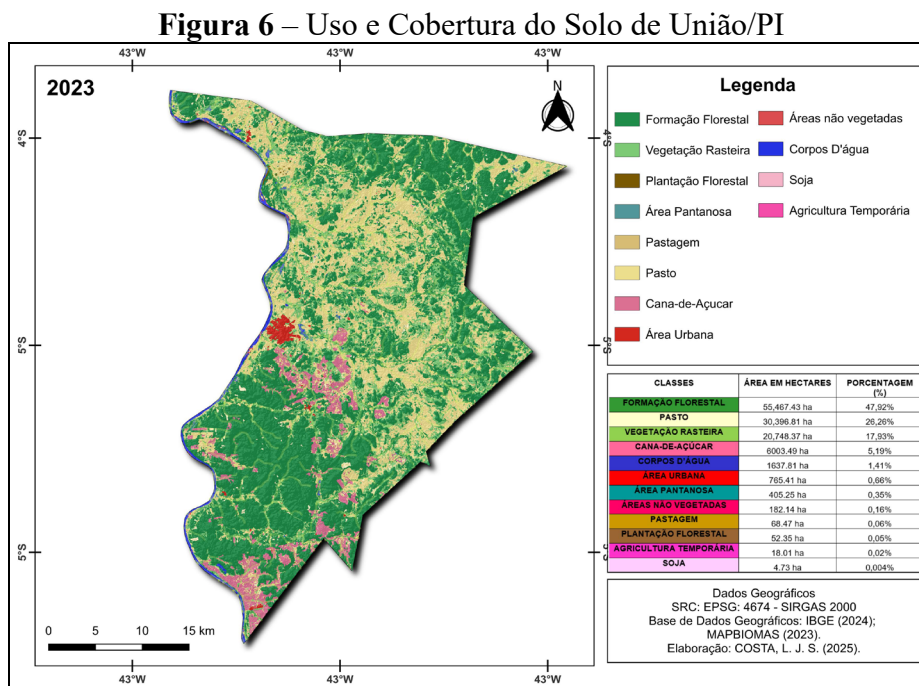
Fonte: Autor (2025).

A análise de uso e cobertura do solo, realizada por meio de técnicas de geoprocessamento, segundo Xavier, Menezes e Silva (2024), é fundamental para a interpretação sistêmica da paisagem. Para os autores, esse tipo de produto, além de auxiliar na identificação de impactos antrópicos, subsidia a gestão pública na formulação de diretrizes para o planejamento ambiental, articulando-se à análise de ações futuras que influenciam a sustentabilidade dos sistemas ambientais.

Quanto à respectiva análise acerca do município de União/PI, a partir dos dados do MAPBIOMAS (2023) coleção 9 e das classes mapeadas na Figura 6, evidencia-se um predomínio marcante de áreas de Formação Florestal (Cerrado, Caatinga e Amazônia), destacando os tipos de vegetação com predomínio de espécies arbóreas, com formação de dossel contínuo, que ocupam 55.467,43 hectares → 47,92% da área total. Em seguida, destacam-se as áreas destinadas a pasto, que se caracterizam conforme áreas de pastagem plantadas, diretamente relacionadas à atividade agropecuária, 30.396,81 ha → 26,26%, e vegetação rasteira, caracterizadas conforme formações savânicas com estratos arbóreo e arbustivo herbáceos definidos (Cerrado Sentido Restrito: Cerrado denso, Cerrado típico, Cerrado ralo e Cerrado rupestre), 20.748,37 ha → 17,93%, que juntas representam mais de 44% da superfície municipal, indicando significativa pressão antrópica vinculada a atividades agropecuárias (IBGE, 1999). As áreas cultivadas com cana-de-açúcar somam 6.003,49 ha → 5,19%, decorrendo da alta produção de etanol e açúcar por meio do grupo COMVAP, sendo o município de União o maior produtor do Estado (Piauí, 2024). Enquanto os corpos d'água abrangem 1.637,81 ha → 1,41%. Demais classes apresentam participação inferior a 1%, como Área Urbana (0,66%), Área Pantanosa (0,35%), Áreas Não Vegetadas (0,16%), Pastagem (0,06%), Plantação Florestal (0,05%), Agricultura Temporária (0,02%) e Soja (0,004%).

Esse cenário revela um mosaico de usos em que predominam as coberturas naturais e pastagens, mas com presença expressiva de cultivos agrícolas, reforçando a necessidade de estratégias de planejamento e manejo que conciliem a produção econômica com a conservação ambiental. Ressalta-se ainda que a distribuição espacial dessas classes reflete tanto a influência das condições naturais quanto a intensificação das práticas agropecuárias e do uso do solo ao longo do tempo. Tal configuração indica processos de substituição gradual das formações naturais por áreas antrópicas, especialmente voltadas à pecuária e à agricultura comercial, o que demanda ações integradas de gestão ambiental. Assim, torna-se essencial a implementação de políticas

públicas voltadas ao uso sustentável do solo, à recuperação de áreas degradadas e à manutenção dos remanescentes de vegetação nativa, assegurando o equilíbrio entre o desenvolvimento econômico e a conservação dos recursos naturais do município de União/PI.



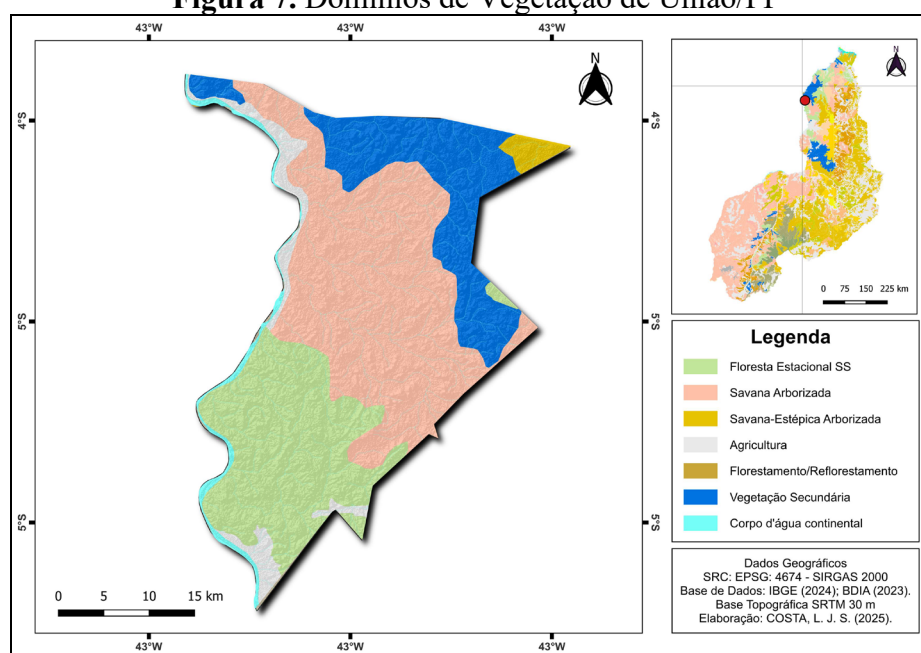
Fonte: Autor (2025).

Seguindo a perspectiva de Guedes e Silva (2018), o mapeamento aplicado ao estudo do meio ambiente, sobretudo em áreas de vegetação, configura-se como uma das principais contribuições das geotecnologias. Esse procedimento, além de agilizar a realização de estudos ambientais, amplia a compreensão sobre a distribuição e a dinâmica da cobertura vegetal, possibilitando a implementação de ações voltadas à conservação e preservação de áreas relevantes para o equilíbrio do meio natural.

Considerando a área de estudo, conforme apresentado na Figura 7, os domínios de vegetação do município de União distribuem-se em: Floresta Estacional Semidecidual Submontana → (27,74%), presente principalmente nas encostas de serras e planaltos interioranos extra-amazônicos, caracterizada por espécies com gemas protegidas acima do solo e adaptadas a condições ambientais adversas. Savana arborizada → (44,14%), caracterizada por árvores espaçadas e vegetação típica do Cerrado, que, quando bem conservada, apresenta maior diversidade de espécies arbóreas e arbustivas, sendo chamada de Cerrado típico. Quando mais aberta ou alterada, predomina uma cobertura de gramíneas contínuas, conhecida como campo

cerrado. Savana-Estépica Arborizada → (1,48%), correspondente às áreas de caatinga do sertão nordestino, definida pela dupla estacionalidade climática, com um período seco prolongado (5 a 9 meses) seguido de chuvas irregulares, e outro mais curto acompanhado por chuvas torrenciais, que podem, em alguns anos, deixar de ocorrer. Agricultura → (4,82%), representando as áreas destinadas ao cultivo. Vegetação Secundária → (19,63%), referente a áreas de regeneração natural ou associadas a uso antrópico. Florestamento/reflorestamento → (0,01%), caracterizando áreas de plantio florestal (IBGE, 2023b).

Figura 7. Domínios de Vegetação de União/PI



Fonte: Autor (2025).

Considerando os dados apresentados na Figura 7, estes permitem identificar áreas prioritárias para preservação ambiental, zonas de proteção de recursos hídricos, corredores ecológicos e regiões de maior biodiversidade. No contexto municipal de União, tais informações podem orientar a elaboração de políticas públicas de manejo sustentável, recuperação de áreas degradadas e conservação de ecossistemas, garantindo equilíbrio entre desenvolvimento econômico, segurança ambiental e qualidade de vida da população.

Estudar a hidrografia de um município implica, inicialmente, compreender que sua rede ou bacia hidrográfica é diretamente influenciada por diferentes características do espaço geográfico, como a geomorfologia, a geologia, a rede de drenagem, a cobertura vegetal e o solo. Nesse contexto, a utilização de geotecnologias torna-se

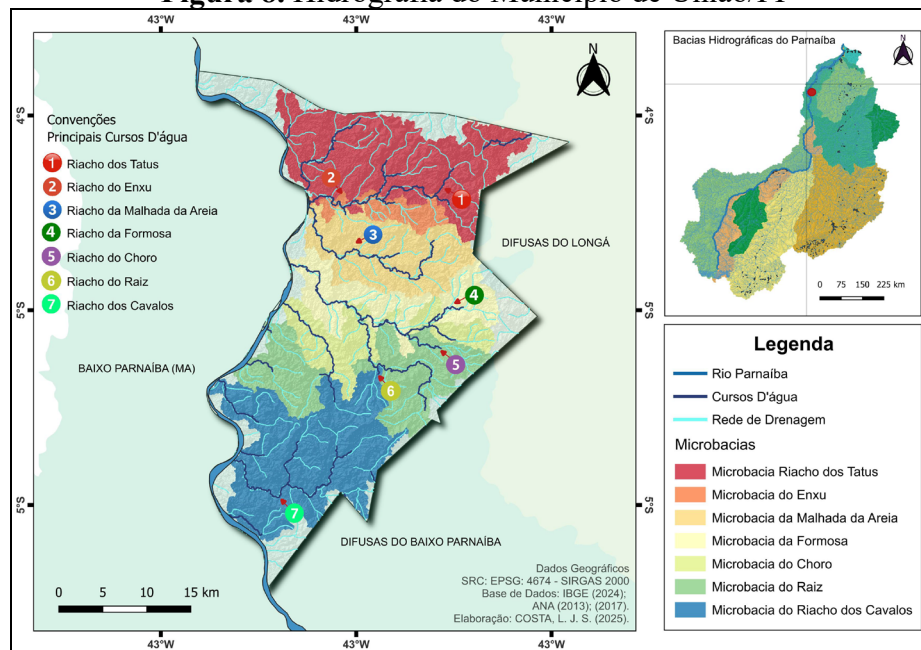
fundamental, uma vez que o conhecimento da hidrografia constitui elemento essencial para o planejamento territorial e para a promoção do desenvolvimento sustentável.

Nesse contexto, ao proporem o estudo da bacia hidrográfica como instrumento para o desenvolvimento sustentável, Pires, Santos e Del Prette (2002), ressaltam que esse tipo de análise, centrado nas dimensões hidrográficas da paisagem, demanda a definição de uma área de estudo que compreenda o conjunto de terras drenadas por um curso d'água principal e seus afluentes.

Retratando o estudo da hidrografia do município de União/PI, seu território integra a bacia hidrográfica do rio Parnaíba, uma das principais unidades de gestão dos recursos hídricos da região Nordeste. Consoante a classificação de unidades hidrográficas proposta por Lima (2017), União está predominantemente inserida na sub-bacia do baixo Parnaíba, embora apresente influência parcial da sub-bacia do rio Longá, especialmente nas porções norte e leste do município.

No recorte local, identificam-se sete principais cursos d'água que atuam como afluentes diretos do rio Parnaíba e constituem as microbacias hidrográficas do município: Riacho dos Tatus, Riacho do Enxu, Riacho da Malhada da Areia, Riacho da Formosa, Riacho do Choro, Riacho do Raiz e Riacho dos Cavalos. Esses corpos hídricos representam canais de segunda ordem, alimentados por redes de drenagem de primeira ordem amplamente distribuídas nas áreas de cabeceira. Observa-se uma distribuição espacial relativamente equilibrada dessas microbacias, cobrindo todo o território municipal e refletindo a compartimentação natural da paisagem.

A rede de drenagem do município exhibe padrão predominantemente dendrítico, típico de regiões com litologia homogênea e relevo suavemente ondulado, favorecendo a conectividade entre os canais e a eficiência no escoamento superficial (Christofolletti, 1980). Essa configuração implica diretamente na dinâmica hidrológica local, influenciando aspectos como a recarga hídrica, a erosão do solo e a suscetibilidade a processos de enchentes em áreas urbanizadas e rurais.

Figura 8. Hidrografia do Município de União/PI

Fonte: Autor (2025).

5 Considerações finais

Ademais, conclui-se que, a partir dos dados apresentados, a área de estudo indica uma série de informações úteis à gestão pública que reiteram a necessidade de um planejamento territorial que se atente às informações de vegetação, uso e ocupação do solo. A análise geoambiental constitui um importante instrumento de compartimentação da paisagem, permitindo a compreensão integrada dos diferentes elementos que a compõem. Esse tipo de estudo pode ser aplicado sob diversas abordagens e escalas, considerando que os componentes naturais, como relevo, solos, hidrografia, vegetação e geologia, e os elementos resultantes da ação antrópica estão interligados em um sistema dinâmico e interdependente, que condiciona a ocorrência de diversos fenômenos espaciais e ambientais.

No caso do município de União-PI, área em destaque nesta análise, observa-se uma configuração geográfica particular, marcada pela sua localização em uma zona de transição entre os biomas Cerrado e Amazônia. Essa posição geográfica imprime à região características ambientais singulares, reforçadas pela interação constante entre os compartimentos físicos da paisagem. A análise geoambiental evidencia que a vegetação, o relevo, a rede hidrográfica, os tipos de solo e a geologia não somente coexistem, mas se influenciam mutuamente, moldando a dinâmica ambiental do território.

Com base nos dados levantados, conclui-se que a área de estudo apresenta um conjunto relevante de informações que podem subsidiar políticas públicas e estratégias de gestão territorial. Esses dados reforçam a necessidade de um planejamento ambiental integrado, que considere as especificidades do meio físico, os padrões de uso e ocupação do solo, bem como a conservação dos recursos naturais. Dessa forma, a análise geoambiental torna-se uma ferramenta essencial para orientar ações de ordenamento territorial sustentável e de mitigação de impactos ambientais no município de União-Pi.

Referências

- ANA. **Base Hidrográfica Ottocodificada Multiescalas 2013 (BHO 2013)**. Mapeamento Sistemático Brasileiro. Disponível em: <https://metadados.snirh.gov.br/geonetwork/srv/por/catalog.search#/metadata/7bb15389-1016-4d5b-9480-5f1acd0f5>. Acesso em: 11 ago. 2025.
- ANA. **Base Hidrográfica Ottocodificada Multiescalas 2017 (BHO 2017)**. Mapeamento Sistemático Brasileiro. Disponível em: <https://metadados.snirh.gov.br/geonetwork/srv/por/catalog.search#/metadata/0c698205-6b59-48dc-8b5e-a58a5dfcc989>. Acesso em: 11 ago. 2025.
- BRASIL. Ministério de Minas e Energia. **Minérios do Piauí**. Convênio n.º 004/2004 MME. Brasília: MME, Serviço Geológico do Brasil – CPRM; Governo do Estado do Piauí, 2004.
- CHRISTOFOLETTI, A. **Geomorfologia**. São Paulo: Edgard Blücher, 1980.
- COMDEPI. **Plano Estadual de Irrigação**. Relatório. Teresina, 1987.
- DINIZ, N. A.; DINIZ, S. F. Análise Geoambiental da Sub-Bacia Hidrográfica do riacho Contendas, Meruoca/Massapê – Ceará: subsídios ao planejamento ambiental. **Revista Territorium Terram**, [S. l.], v. 7, n. 11, p. 142–160, 2024. Disponível em: https://periodicos.ufsj.edu.br/territorium_terram/article/view/5391. Acesso em: 13 ago. 2025.
- EMBRAPA. **Sistema Brasileiro de Classificação de Solos - SiBCS**. 5. ed., rev. e ampl. Brasília, DF: Embrapa, 2018. 356 p.
- GUEDES, J.; SILVA, S. M. P. Sensoriamento Remoto no estudo da Vegetação: princípios físicos, sensores e métodos. **Acta Geográfica**, v. 12, n. 29, p. 127-144, 2018. Disponível em: <https://revista.ufrr.br/actageo/article/view/4001> Acesso em: 11 ago. 2025.
- IBGE. **Manual técnico de uso da terra**, IBGE: Rio de Janeiro, Brasil, 1999, 58p.

IBGE. **Manual técnico de geomorfologia**. 2. ed. Rio de Janeiro: IBGE, 2009. 182 p.

IBGE. **Divisão regional do Brasil em regiões geográficas imediatas e regiões geográficas intermediárias: 2017**. Rio de Janeiro: IBGE, Coordenação de Geografia, 2017. 80 p. Disponível em: <https://biblioteca.ibge.gov.br/index.php/biblioteca-catalogo?view=detalhes&id=2100600>. Acesso em: 12 ago. 2025.

IBGE. **Censo Demográfico 2022**. Rio de Janeiro, 2022. Disponível em: <https://www.ibge.gov.br/estatisticas/sociais/populacao/22827-censo-demografico-2022.html>. Acesso em: 13 ago. 2025.

IBGE. **Panorama do município de União (PI)**. Cidades@. 2023a. Disponível em: <https://cidades.ibge.gov.br/brasil/pi/uniao/panorama>. Acesso em: 15 ago. 2025.

IBGE. **BDiA – Banco de Dados e Informações Ambientais**. Rio de Janeiro: IBGE, 2023b. Disponível em: <https://bdiaweb.ibge.gov.br/#/home>. Acesso em: 11 ago. 2025.

IBGE. **Malha Municipal 2024: acesso ao produto (formato SHP)**. Rio de Janeiro: IBGE, 2024. Disponível em: <https://www.ibge.gov.br/geociencias/organizacao-do-territorio/malhas-territoriais/15774-malhas.html>. Acesso em: 11 ago. 2025.

LIMA, I. M. M. F. Relevo piauiense: uma proposta de classificação. **Carta CEPRO**, Teresina, v. 12, n.2, p. 1-151, ago./dez. 1987.

LIMA, I. M. M. F. Hidrografia do Estado do Piauí, disponibilidades e usos. In: AQUINO, C. M. S. A.; SANTOS, F. A. **Recursos Hídricos do Estado do Piauí: fundamentos de gestão e estudos de casos em bacias hidrográficas do centro-norte piauiense**. Cap. 3. Teresina: EDUFPI, 2017, p.43-68.

MAPBIOMAS. **Coleção 9 de 2023**. Mapas de cobertura e uso da terra para o Brasil. Disponível em: <https://brasil.mapbiomas.org/colecoes-mapbiomas/>. Acesso em: 11 ago. 2025.

NARDIN, D. D.; ROBAINA, L. E. S. Zoneamento Geoambiental no Oeste do Rio Grande do Sul: um estudo em bacias hidrográficas em processo de arenização. **Sociedade & Natureza**, v. 22, p. 487-502, 2010. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/sn/a/nbLByJRnTQCVC7Y7ghkMykb/?format=html&lang=pt>. Acesso em: 13 ago. 2025.

PEREIRA, P. B.; NUNES, H. K. B.; SOUSA, A. S. Caracterização Geoambiental do município de Caxias, Maranhão/Brasil. **Geografia em Atos (Online)**, v. 6, p. 1-19, 2022. Disponível em: <https://periodicos.ufpi.br/index.php/acipi/article/view/6732/5419>. Acesso em: 10 ago. 2025.

PIAUÍ. **Comvap inicia moagem da cana-de-açúcar 2024/2025 nesta segunda (29) e prevê 1,5 milhão de toneladas na safra**. Publicado em: 27 jul. 2024, às 18:06. Disponível em: <https://www.pi.gov.br/comvap-inicia-moagem-da-cana-de-acucar-2024-2025-nesta-segunda-29-e-preve-1-5-milhao-de-tonelada-na-safra/>. Acesso em: 14 ago. 2025.

PIRES, J. S. R.; SANTOS, J. E.; DEL PRETTE, M. E. A utilização do conceito de bacia hidrográfica para a conservação dos recursos naturais. In: SCHIAVETTI, A.; CAMARGO, A. F. M. (Orgs.). **Conceitos de bacias hidrográficas: teorias e aplicações**. Ilhéus, BA: Editus, 2002. p. 17–35.

RODRIGUES, G. A.; CARLETO, N.; SANTOS, G. O. Geração de um mapa Hipsométrico da Bacia Hidrográfica de Taquaritinga/SP. **Revista Interface Tecnológica**, v. 17, n. 1, p. 492-504, 2020. Disponível em: https://revista.fatectq.edu.br/interfacetecnologica/pt_BR/article/view/824/487 Acesso em: 11 ago. 2025.

SOUZA, J. O. P. CORRÊA, A. C. B. Escoamento superficial e balanço hídrico em ambientes secos com topografia complexa – bacia do riacho do Saco – Pernambuco. **GEOgraphia**, v. 21, n° 46, 2019.

XAVIER, R. L.; MENEZES, D. B.; SILVA, F. L. Mapeamento de uso e ocupação do solo utilizando dados do MapBiomas: uma abordagem manual para aumento de precisão aplicada em Meridiano, São Paulo. **Revista Brasileira de Geografia Física**, [S. l.], v. 17, n. 3, p. 1992–2007. 2024. Disponível em: <https://periodicos.ufpe.br/revistas/rbgfe/article/view/259409>. Acesso em: 12 ago. 2025.