

## **CARACTERIZAÇÃO MORFOMÉTRICA DA BACIA HIDROGRÁFICA DO RIO IPIXUNA (AM/RO)**

Alfredo da Silva Ferreira <sup>1</sup>  
Francisco Davy Braz Rabelo <sup>2</sup>

### **RESUMO**

A Amazônia, por suas dimensões e complexidade ambiental, requer análises sistemáticas e multiescalares para a compreensão de suas dinâmicas naturais. A morfometria de bacias hidrográficas desempenha papel fundamental na análise da paisagem, uma vez que os parâmetros geomorfométricos fornecem subsídios relevantes para estudos envolvendo a dinâmica fluvial e a eventos naturais extremos. O presente estudo tem como objetivo caracterizar a morfologia da Bacia Hidrográfica do Rio Ipixuna (AM/ RO), localizada na bacia do rio Purus, utilizando como principal recurso técnico os Modelos Digitais de Elevação (MDEs) gerados a partir dos dados altimétricos do projeto ANADEM – Copernicus GLO-30, com resolução espacial de 30 metros. Fundamentado em uma abordagem das geotecnologias, o trabalho recorreu ao uso de Sistemas de Informações Geográficas (SIG), Sensoriamento Remoto (SR) e GNSS, operados no software QGIS 3.28.2. A análise revelou que a bacia possui altitudes que variam entre 24 e mais de 90 metros, com predominância de áreas entre 30 e 50 metros no Centro e Norte da bacia, e regiões mais elevadas ao Sul (>80 m), o que caracteriza um relevo suave a moderadamente acidentado, típico da planície amazônica. O padrão hidrográfico da bacia é do tipo dendrítico e meandrante, refletindo a influência direta da topografia sobre a drenagem superficial. A modelagem altimétrica permitiu a extração de curvas de nível, geração de perfis de elevação e análise da rede hidrográfica, possibilitando a compreensão da dinâmica morfológica da área. Destaca-se, ainda que a identificação de zonas propensas a alagamentos e áreas de várzeas, além de evidenciar a importância da estrutura topográfica na regulação hídrica local. A pesquisa conclui que a integração entre os MDEs e as geotecnologias representa uma ferramenta essencial para o mapeamento e a gestão dos recursos hídricos na Amazônia, sobretudo pela capacidade de gerar diagnósticos precisos e aplicáveis ao planejamento ambiental, ordenamento territorial e avaliação de vulnerabilidades naturais.

**Palavras-Chaves:** ANADEM; Geoprocessamento; MDE; Topografia.

### **INTRODUÇÃO**

A utilização de imagens de sensoriamento remoto tem se destacado como ferramenta fundamental no mapeamento da Amazônia, sobretudo quando integrada ao uso de outras geotecnologias, ampliando a produção e disseminação de bases de dados em diferentes escalas. Nos últimos anos, essa evolução tecnológica permitiu o avanço significativo no desenvolvimento de Modelos Digitais de Elevação (MDE) e Modelos Digitais do Terreno (MDT), essenciais para a realização de estudos ambientais, hidrológicos e hidrodinâmicos. Entre os principais projetos voltados à Amazônia, destaca-se o RADAMBRASIL, pioneiro no

---

<sup>1</sup> Mestrando do PPG em Gestão e Regulação de Recursos Hídricos da Universidade do estado do Amazonas - UEA, Parintins, Amazonas, Brasil, [adsf.mgr24@uea.edu.br](mailto:adsf.mgr24@uea.edu.br).

<sup>2</sup> Doutor em Geografia, Professor do PPG em Gestão e Regulação de Recursos Hídricos da Universidade do Estado do Amazonas – UEA, Parintins, Amazonas, Brasil, [frabelo@uea.edu.br](mailto:frabelo@uea.edu.br).



mapeamento sistemático do território nacional, e, mais recentemente, o ANADEM, elaborado em parceria entre o Instituto de Pesquisas Hidráulicas (IPH/UFRGS) e a Agência Nacional de Águas e Saneamento Básico (ANA), com base em um Termo de Execução Descentralizada (TED). O ANADEM fornece uma base altimétrica altamente precisa, especialmente calibrada para a América do Sul, voltada à análise de aspectos hidrológicos, geomorfológicos e de risco ambiental (Bispo, Valeriano e Kuplich, 2009; Ruhoff, Andrade e Laipelt, 2024).

Os dados fornecidos pelo ANADEM são aplicáveis a uma ampla gama de estudos, entre os quais se destacam simulações hidrológicas e hidrodinâmicas, mapeamentos de áreas vulneráveis a inundações e deslizamentos, bem como a delimitação de bacias hidrográficas. A estrutura numérica dos modelos digitais viabiliza a geração de MDE por meio da interpolação de curvas de nível extraídas de cartas topográficas e imagens de satélite, proporcionando análises altimétricas e morfométricas de áreas específicas com alto grau de detalhamento. Essa capacidade analítica torna-se estratégica para a compreensão das características físicas do relevo e para a previsão de comportamentos hidrológicos em resposta às variações espaciais e temporais da paisagem (Oliveira et al., 2010).

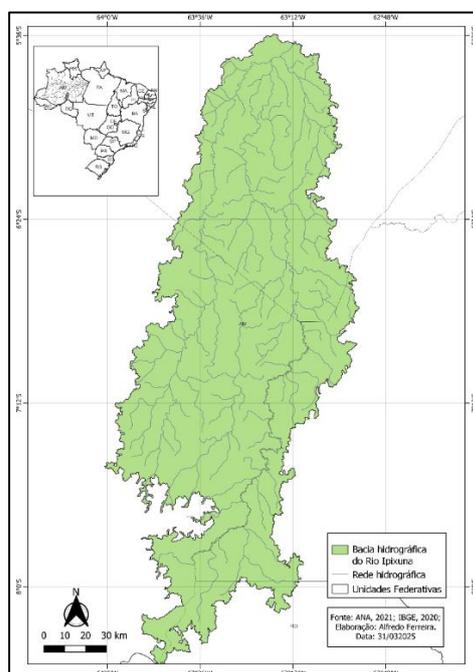
Nesse cenário, as geotecnologias consolidam-se como uma das principais ferramentas no estudo da dinâmica da paisagem, permitindo o tratamento e análise de dados geoespaciais a partir de programas e sistemas como o Sistema de Informação Geográfica (SIG), o Sensoriamento Remoto (SR) e o Sistema Global de Navegação por Satélite (GNSS). Esses recursos não apenas possibilitam a confecção de representações cartográficas precisas, como também oferecem suporte à análise integrada das feições naturais e suas transformações ao longo do tempo (Rosa, 2005; Macedo e Lima, 2022). A aplicação dessas tecnologias permite a obtenção de variáveis geomorfométricas, como declividade, densidade de drenagem e índice de circularidade, fundamentais para a compreensão dos processos fluviais e para o planejamento ambiental em áreas sensíveis.

Diante dessa perspectiva, o presente estudo teve como objetivo principal caracterizar a morfologia da bacia hidrográfica do rio Ipixuna, inserida nos estados do Amazonas e Rondônia, por meio da aplicação de técnicas de geoprocessamento e da análise dos dados altimétricos derivados dos MDT do projeto ANADEM. Conforme argumenta Laipelt (2024), o modelo ANADEM se destaca pela sua alta precisão, abrangência espacial e qualidade na representação topográfica. Logo, a pesquisa reforça a importância dos modelos digitais do terreno e das geotecnologias como ferramentas fundamentais para o diagnóstico ambiental, especialmente em regiões complexas e de difícil acesso como a Amazônia.

## MATERIAIS E MÉTODOS

### Área de estudo

A bacia hidrográfica do rio Ipixuna, compreende setores os municípios de Humaitá, Canutama e Tapauá, no estado do Amazonas, além disso, seu montante fica município de Porto Velho estado de Rondônia (Figura 1). Em vista disso, o rio Ipixuna apresenta uma grande extensão territorial, com sua jusante no rio Purus, formando confluência entre as águas de cor preta do Ipixuna e as águas barrentas do rio Purus, em frente a cidade de Tapauá -AM, que conforme, Duarte et al. (2019) possui uma vazão média de 98 m<sup>3</sup>s<sup>-1</sup>, com altitude máxima de 120 e mínima de 40 metros.



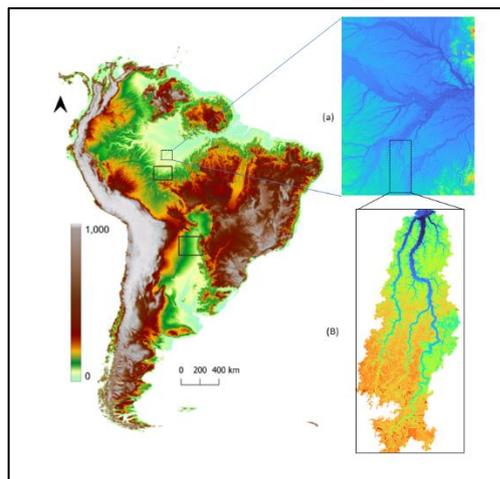
**Figura 1:** Mapa de Localização da Bacia Hidrográfica do Rio Ipixuna. **Fonte:** Acervo próprio, 2025.

Ab'Sáber (2003) destacou a importância da rede hidrográfica amazônica e suas variações ecossistêmicas, ressaltando a morfologia singular da região, marcada pela predominância de rios meândricos, como o rio Ipixuna - afluente do rio Purus. Este rio apresenta traçado sinuoso, fluxo contínuo e carga sedimentar equilibrada, com meandros que se modificam conforme as estações. Segundo Barros, Magalhães Jr. e Lopes (2022), sua bacia possui drenagem dendrítica, com ramificações semelhantes a galhos de árvore, moldadas pela topografia local. Conforme Christofletti (1980), bacias hidrográficas são áreas delimitadas topograficamente que coletam e drenam águas pluviais por meio de uma rede de cursos d'água até seu ponto de exutório.

### Modelo

O modelo desenvolvido neste estudo foi utilizado para facilitar sua aplicação na área da bacia do rio Ipixuna, utilizando dados de elevação do terreno e imagens multiespectrais para correções altimétricas. Com base no ANADEM – Copernicus GLO-30, que possui resolução espacial de 30 metros, o modelo foi gerado a partir de dados abertos, incluindo imagens do sensor Landsat e perfis de elevação específicos da bacia (Laipelt et al., 2024).

A grade correspondente ao recorte da área de estudo é identificada como *anadem\_v1\_201*, no formato de imagem TIFF, estruturada segundo o sistema MGRS e referencial UTM (Figura 2). O Copernicus GLO-30 (COPDEM), conforme descrito por Laipelt et al. (2024), é uma versão reamostrada do conjunto de dados WorldDEM, baseado em interferometria de radar (banda X) da missão TanDEM-X (2011–2015). Para garantir maior precisão, o modelo passou por complementações com outros MDEs globais e por filtros específicos, como o achatamento de corpos d'água, assegurando uma rede hidrológica mais consistente. Assim, o COPDEM se destaca por ser um MDE gratuito e de alta precisão, essencial para estudos detalhados de relevo e hidrografia na América do Sul.



**Figura 2.** Modelo que foi gerado para extrair o raster da área de estudo, (a) Área recortada; (b) Bacia hidrográfica do Rio Ipixuna, Tapauá – AM, seguindo como base o modelo digital do terreno ANADEM para a América do Sul. Fonte: ANADEM, 2024; organizado pelos Autores, 2024.

### Processamento dos dados

A metodologia adotada para a geração do Modelo Digital de Terreno (MDT) do ANADEM integrou múltiplos bancos de dados oriundos do sensoriamento remoto, com o objetivo de caracterizar detalhadamente a resposta espectral do terreno. Foram utilizadas imagens multiespectrais captadas pelos sensores OLI (Operational Land Imager), embarcado no satélite Landsat-8, e MSI (Multispectral Instrument), presente no Sentinel-2. A partir dessas imagens, calcularam-se índices espectrais capazes de distinguir diferentes condições da cobertura vegetal, variando desde áreas densamente vegetadas até superfícies de solo exposto,



contribuindo para uma análise precisa das feições naturais da bacia (Bispo, Valeriano e Kuplich, 2009; Ruhoff, Andrade e Laipelt, 2024).

O processamento dos dados foi realizado por meio de Sistemas de Informações Geográficas (SIG), que são ferramentas computacionais desenvolvidas para armazenar, processar e analisar informações geoespaciais de forma eficiente. Esses sistemas permitem a realização de operações analíticas complexas em curto tempo, além de automatizar a produção de mapas e a gestão de grandes volumes de dados geográficos (Longley, 2013). Para este estudo, utilizou-se o programa QGIS, versão 3.28.2, em ambiente Windows 10, com o objetivo de manipular dados georreferenciados e delimitar a bacia hidrográfica do rio Ipixuna. A análise foi baseada no Modelo Digital de Elevação (MDE) CopernicusDEM, proveniente do projeto ANADEM, o qual apresenta valores altimétricos em formato raster, possibilitando a representação detalhada da topografia da região estudada.

## **RESULTADOS E DISCUSSÃO**

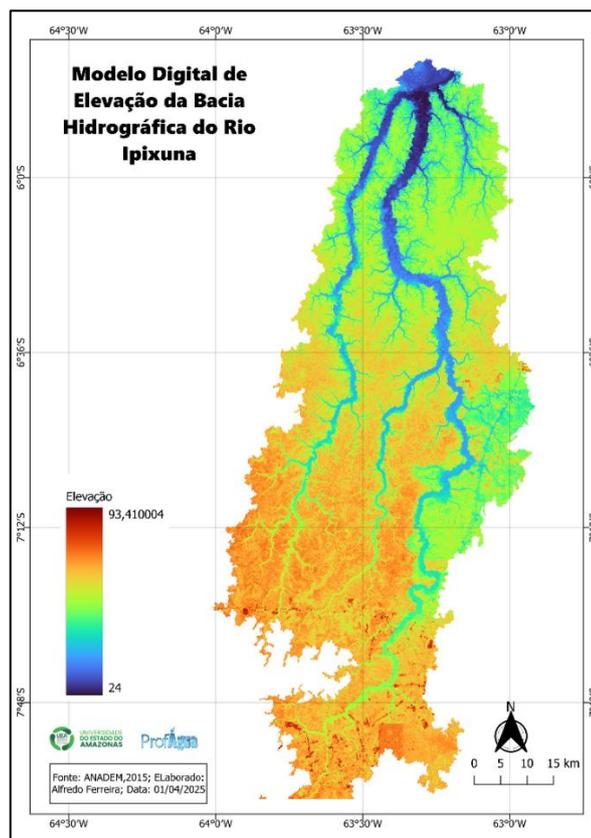
A circulação e o acúmulo de água nos sistemas hídricos superficiais estão diretamente condicionados à morfologia do terreno. O relevo, entendido como o conjunto de formas da superfície terrestre, resulta de um processo dinâmico que se desenvolve ao longo do tempo geológico, refletindo o equilíbrio entre forças endógenas, de natureza geológica, e fatores exógenos, relacionados ao clima, à biota e às atividades antrópicas. Nesse sentido, a morfologia do relevo não se limita à variação altimétrica ou de declividade; envolve também aspectos geométricos que influenciam diretamente na concentração ou dispersão dos fluxos hídricos. Conforme apontam Barros, Magalhães Jr. e Lopes (2022), tais variáveis são determinantes na dinâmica dos processos exógenos que modelam a paisagem.

Com base nisso, torna-se evidente o papel das geotecnologias na coleta, processamento, análise e representação de dados hidrológicos georreferenciados. Essas ferramentas são fundamentais para subsidiar ações de planejamento ambiental, ordenamento territorial e gestão dos recursos hídricos. A integração de informações espaciais, oriundas de diferentes fontes, permite gerar produtos acessíveis e de alto valor analítico para os tomadores de decisão. O Sensoriamento Remoto, nesse contexto, é uma abordagem multidisciplinar que se beneficia amplamente dessas tecnologias (Domingues et al., 2023; Dias & Figueroa, 2020).

O Sensoriamento Remoto compreende a obtenção de dados da superfície terrestre por meio da energia refletida ou emitida por objetos e feições naturais, registrada por sensores instalados em plataformas orbitais, aéreas ou terrestres. Segundo Florenzano (2011), essa

técnica permite a coleta de dados essenciais à análise de grandes áreas com precisão e atualização constante.

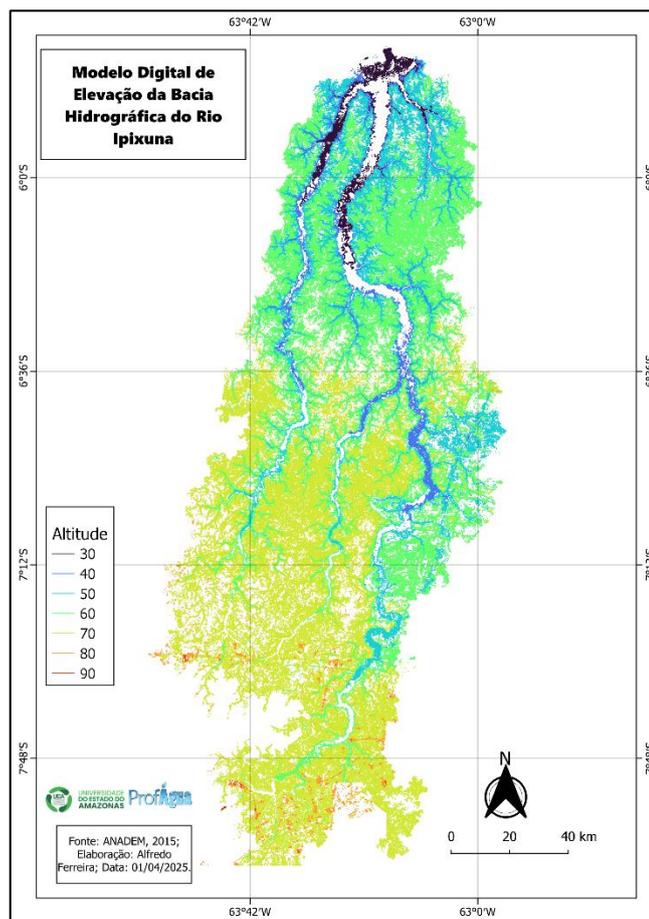
A geração de dados georreferenciados como MDE, possibilitam o maior entendimento da dinâmica natural, especialmente alinhada a tecnologias que processam essas informações e geram dados específicos de determinadas regiões. Assim, aplicação dessas técnicas possibilitaram a geração do Modelo Digital de Elevação da Bacia do rio Ipixuna (Figura 4), compreendendo assim sua variação do relevo.



**Figura 4:** Modelo Digital de Elevação da Bacia Hidrográfica do Rio Ipixuna. Fonte: ANADEM, 2015; acervo dos autores, 2025.

A Figura 4 apresenta o MDE da área em questão, que ilustra uma elevação mínima de 24 metros, nas áreas mais rebaixadas da bacia, isto é, mais próximo da foz do rio Ipixuna, e com as áreas mais altas situadas a montante apresentando uma variação de  $> 60$  metros entre sua nascente do rio e sua jusante. Área que está inserido a bacia, compreende os domínios geomorfológicos: Planície Amazônica e Tabuleiros da Amazônia Centro-Occidental. Com planícies de inundação, terraços fluviais das várzeas amazônicas e os tabuleiros de terra-firme, que ocorrem ao longo dos principais rios da região. São normalmente recobertos por vegetação de igapó e matas de várzea adaptadas a ambientes inundáveis, e as matas de terra firme (Duarte et al., 2019; Dantas e Maia, 2010, Ferreira e Rabelo, 2024).

As informações sobre o relevo são obtidas e apresentadas a partir do processamento direto do MDE ou por meio da extração automática de curvas de nível (Figura 5). Dessa maneira, a importante implementação de geotecnologias na caracterização morfometria, sendo que contribuem para a avaliação da morfologia e conseqüentemente, possibilite subsidiar previsões futura como enchentes, alagamentos, movimentos de massa entre outros eventos naturais, que se intensificam com as mudanças antrópicas na natureza, em especial em áreas propensas a desastres naturais.

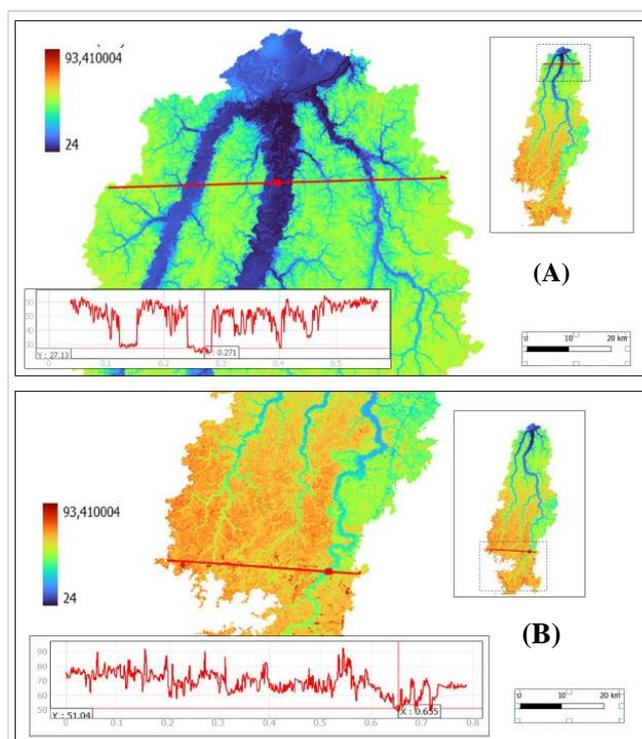


**Figura 5:** Modelo Digital de Elevação da Bacia Hidrográfica do Rio Ipixuna, gerado por meio de Curvas de Nível. Fonte: ANADEM, 2015; acervo dos autores, 2025.

A figura 5 apresenta as variações altimétricas da região por meio de curvas de nível, destacando a morfologia da bacia e sua relação com a drenagem superficial. Ademais, o processamento cartográfico envolveu a interpolação de altitudes e a extração das curvas de nível em intervalos de 10 metros, que teve variações de 30 a 90, caracterizando áreas de baixa altitude predominantes no setor central e norte da bacia, com altitudes variando entre 30 e 50 metros. As áreas mais elevadas (>80 metros) estão concentradas ao norte da bacia, refletindo a presença de relevo mais acentuado nessa porção.

A rede hidrográfica é claramente delineada, com os cursos d'água principais e seus afluentes distribuídos ao longo das diferentes faixas altimétricas. A forte relação entre o padrão de drenagem e a topografia sugere um controle geomorfológico significativo na dinâmica hídrica da bacia. A distribuição das curvas de nível indica regiões com gradientes topográficos mais suaves na porção sul, o que pode influenciar a retenção hídrica e a formação de áreas úmidas, essenciais para a manutenção dos ecossistemas locais.

Nesse contexto, Ferreira e Rabelo (2024) ressalta que o mapeamento, com referência ao relevo, obtidos por meio de MDT, possibilita, uma caracterização mais precisa do relevo, especialmente em relação à geomorfologia da área em questão. Possibilitando a identificação da morfometria através de perfis de elevação, com destaque para as áreas com maior e menor altitude, geradas tanto pelo MDE e pelas curvas de nível, assim, a compreensão das variações do terreno e sua amplitude são realizadas com mais clareza e efetividade. De maneira que abrange, consideravelmente a superfície gerada, por meio desses perfis para pontos específicos, resultando na produção de um perfil de elevação do relevo da bacia hidrográfica do rio Ipixuna. Esse perfil proporciona uma visão detalhada das variações altimétricas ao longo da área da bacia, contribuindo para uma compreensão mais aprofundada da topografia local (Figura 6).



**Figura 6:** Perfil de Elevação com a escala altimétrica da Bacia Hidrográfica do Rio Ipixuna, em vista da representação do relevo presente na área urbana

A figura 6, representação cartograficamente por meios de perfis de elevação (A e B), que inclui a distribuição altimétrica da bacia e seus perfis topográfico transversais,



evidenciando a variação do relevo ao longo de um corte horizontal. Desse modo, a representação altimétrica da bacia hidrográfica do Rio Ipixuna revela um gradiente altitudinal característico de regiões de planície amazônica, com predominância de áreas de baixa elevação (24 a 50 metros) e setores mais elevados concentrados na porção norte da bacia (>90 metros) (Dantas e Maia, 2010). Além do mais, a rede hidrográfica, destacada em azul, evidencia uma drenagem dendrítica e meandraste, influenciada por fatores geológicos e geomorfológicos.

O perfil topográfico transversal representados nos perfis (Figura 6), indicam uma variação altimétrica significativa ao longo dos cortes, tanto nas áreas de baixa altitude predominantes no setor sul, quanto ao norte da bacia. Sendo que, as depressões abruptas registradas no gráfico coincidem com os vales fluviais principais, demonstrando a influência da rede hidrográfica na morfologia do terreno. O relevo relativamente suave nas bordas do perfil sugere áreas de várzea ou planícies de inundação, predominantes da região amazônica.

Duarte et. al. (2019) destaca que a área que compreende o perfil de elevação é constituída por floresta preservada, especialmente nessas áreas da Amazônia, não possuindo alterações na cobertura vegetal ao longo do tempo o que poderia causar essa diferença de altitude entre os modelos.

Deve ressaltar, do ponto de vista hidrológico, as variações da topográficas vista por meio dos perfis, desempenha um papel crucial no escoamento superficial, na recarga de aquíferos e na formação de zonas úmidas. Características essas, tornam-se fundamentos a regulação hídrica da região. Além do mais, o conhecimento da estrutura altimétrica da bacia permite inferir possíveis áreas de suscetibilidade a enchentes, erosão e outros processos geomorfológicos.

Dessa maneira, a análise e o processamentos dos modelos digitais de Terrenos (ANADEM), aplicadas as técnicas de geoprocessamento, possibilitaram a compreensão da dinâmica da morfologia e da sua hidrologia da área em questão, tendo sua significativa contribuição dos elementos naturais da paisagem.

De acordo com, Ruhoff, Andrade e Laipelt (2024), as aplicações dos Modelos digitais de Elevação (MDEs) em diferentes aplicações, principalmente em simulações hidrológicas e hidrodinâmicas, análises de vulnerabilidade do terreno, como em casos de inundações e deslizamentos, entre outras aplicações são essenciais. Nesse sentido, em escala regional, à evolução das técnicas de aprendizado de máquinas e ao amplo acesso a bases de dados de sensoriamento remoto, como dados das missões Landsat e Sentinel, permitem, por meio das técnicas de geoprocessamento e com uso modelo digital do terreno (MDT) para a América do Sul, possibilita o desenvolvimento de diferentes estudos, com foco em aplicações hidrológicas e hidrodinâmicas e todo o território brasileiro.



## CONSIDERAÇÕES FINAIS

Modelos digitais de elevação (DEM) podem ser gerados em grandes escalas a partir de diferentes fontes, incluindo dados cartográficos, imagens óticas de satélite, dados de radar e levantamentos aéreos. Atualmente, as técnicas de Sensoriamento remoto, com dados de satélite são mais comumente usados para adquirir representações digitais da superfície da Terra, principalmente devido à sua relação custo-benefício e precisão (Laipelt, 2024).

Nessa perspectiva, a análise dos dados apresentados por meio dos MDE possibilitou identificar e caracterizar a bacia hidrográfica do rio Ipixuna, considerando assim, suas características naturais da hidrologia, geomorfologia e morfologia, de modo que, a aplicabilidade desses modelos para mapeamento dos recursos hídricos da região, torna-se essencial, considerando a importância das geotecnologias e usos na análise e processamento dos MDT.

Por fim, a utilização das geotecnologias desempenha as funções de coleta, processamento, análise, representação e disponibilização de informações georreferenciadas para embasar a tomada de decisões, com aplicações abrangendo o planejamento ambiental, ordenamento territorial e gestão dos recursos hídricos (Domingues et al., 2023). Sobretudo, a integração de dados geoespaciais, possibilita e promove a entrega de informações compreensíveis aos usuários finais, em especial com o Sensoriamento Remoto sendo uma abordagem multidisciplinar beneficiada por essas tecnologias (Dias, Figueroa, 2020).

**Palavras-chave:** Geotecnologias; Recursos Hídricos; Bacia Hidrográfica; Sensoriamento Remoto.

## AGRADECIMENTOS

O Presente trabalho foi realizado com apoio da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal Nível Superior – Brasil (CAPES) – Código de Financiamento 001 e da Agência Nacional de Águas e Saneamento Básico (ANA) através do Convênio CAPES/UNESP Nº. 951420/2023. Agradecimentos ao Programa de Pós-Graduação em Gestão e Regulação de Recursos Hídricos - ProfÁgua (Mestrado Profissional em Rede Nacional) pelo apoio técnico científico aportado até o momento. Agradecimento à Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado do Amazonas – FAPEAM pelo incentivo e apoio financeiro em forma de bolsa. Agradecimentos à ANA pela cessão de dados hidrológicos distribuídos gratuitamente.



## REFERÊNCIAS

- AB'SÁBER, A. N. **Os domínios de natureza no Brasil: potencialidades paisagísticas** / Aziz Ab'Sáber. – São Paulo: Ateliê Editora, 2003.
- BISPO, P. C.; VALERIANO, M. M.; KUPLICH, T. M. Variáveis geomorfológicas locais e sua relação com a vegetação da região do interflúvio Madeira-Purus (AM-RO). **Revista Acta Amazônica**. vol. 39(1): 81 – 90, 2009.
- BARROS, L. F. P; MAGALHAES JUNIOR, A. P.; LOPES, F. W. A. **Sistemas Hídricos Continentais. Hídricos: Águas na interface Sociedade-Natureza** / Antonio Pereira Magalhaes Junior, Frederico Wagner de Azevedo Lopes, organizadores. – São Paulo, SP: Oficina de Texto, 2022.
- CHRISTOFOLETTI, A Geomorfologia. 2ed São Paulo. **Editora Edgard Blucher**. 1980
- DANTAS, M. E.; MAIA, M. A. M. **Compartimentação geomorfológica**. In: MAIA, Maria Adelaide Mansini; MARMOS, José Luiz (Org). Geodiversidade do Estado do Amazonas. Manaus: CPRM, 2010, p.29-43.
- DOMINGUES, et al. Caracterização morfométrica da bacia hidrográfica do Rio das Rãs/BA, Semiárido Brasileiro. **Revista Brasileira Meio Ambiente**, v.11, n.3. 076-094, 2023.
- Dias, N. O.; Figueiroa, C. F. B. Potencialidades e uso de geotecnologias para gestão e planejamento de unidades de conservação. **Revista de Geografia**, v. 10, n. 2, p. 283-302, 2020.
- DAVIS, B. E. **GIS: a visual approach**. 2ª ed. New York: Thomson Learning, 2001.
- DUARTE, M.L., et al. Evaluation of digital elevation models in the delimitation of hydrographic basins in the south of Amazonas region. **Journal of Hyperspectral Remote Sensing** 9. v.9, n.2, 99-107, 2019.
- FERREIRA, A S.; RABELO, F. D. B. **Mapeamento de unidades geoambientais no município de Tapauá – AM**. Geologia das paisagens [livro eletrônico]. / Organizadores: Larissa de Pinho Aragão,. [et al.]. Fortaleza: Editora In Vivo, 2024.
- FLORENZANO. **Iniciação em Sensoriamento Remoto**. São Paulo: Oficina de Texto, 2011
- LONGLEY, P. A. **Sistema e Ciência da informação geográfica** [recurso eletrônico] / Paul A. Longley ... [et. al.]; [tradução: André Schneider ... et. al.]; revisão técnica: Heinrich Hasernack, Eliseu José Weber. – 3. Ed. – Dados eletrônicos. – Porto Alegre: Bookman, 2013.
- LAIPELT, L, et al. Anadem: A Digital Terrain Model for South America. Preprints.org. 19 April 2024 doi:10.20944/preprints202404.1305.v1.
- MECEDO, D. R.; LIMA, L. S. **Geotecnologias e Recursos Hídricos. Recursos Hídricos: Águas na interface Sociedade-Natureza** / Antonio Pereira Magalhaes Junior, Frederico Wagner de Azevedo Lopes, organizadores. – São Paulo, SP: Oficina de Texto, 2022.
- OLIVEIRA, A. B. et al. Aplicações de Modelos Digitais de Elevação derivados do ANADEM em análises hidrológicas e geomorfológicas. **Revista Brasileira de Geoinformação**, v. 5, n. 2, p. 45–58, 2010.
- RUHOFF, A.; ANDRADE, B. C.C.; LAIPELT, L. **SUBPROJETO: ANADEM – Modelo digital do terreno para a América do Sul**. Manual do Usuário ANADEM Versão 1. Abril de 2024.
- ROSA, R. Geotecnologias na Geografia Aplicada. **Revista do Departamento de Geografia**, 16; 81-90. 2005.