

ELABORAÇÃO DE MAPAS TEMÁTICOS COMO SUPORTE AO PLANEJAMENTO AMBIENTAL NO MUNICÍPIO DE UNISTALDA-RIO GRANDE DO SUL

Franqueline Noschang¹

RESUMO

O presente trabalho apresenta as etapas iniciais de caracterização do processo de construção de um estudo geoambiental integrado do município de Unistalda, Rio Grande do Sul, dedicando-se especificamente à elaboração da caracterização geoespacial base, fundamentado na análise de parâmetros morfométricos e caracterização do meio físico do município. A partir do processamento de dados em Sistemas de Informação Geográfica (SIG), foram desenvolvidos mapas temáticos que representam as características físicas do território, constituindo uma base informacional essencial para as fases subsequentes da pesquisa, servindo como base para o desenvolvimento do estudo. A análise concentra-se na delimitação e caracterização das bacias de drenagem, gerando informações sobre a configuração hidrográfica e espacial do relevo que contribuem para a compreensão da evolução da paisagem a partir de dados hipsométricos e de declividade. Os resultados obtidos fornecem dados importantes para análises geomorfológicas posteriores e investigações sobre fragilidades ambientais presentes no território, que serão complementadas por trabalhos de campo e estudos morfológicos nas etapas subsequentes.

Palavras-chave: Morfometria; Hidrografia; Declividade; Hipsometria; Planejamento ambiental.

1. INTRODUÇÃO

A análise integrada de aspectos geomorfológicos, hidrológicos e ambientais constitui uma base importante no processo de elaboração de estudos de caracterização ambiental e compreensão do território, permitindo o desenvolvimento de ações de planejamento a partir disso. Nesse contexto, a análise morfométrica partindo da caracterização de bacias hidrográficas representa uma etapa metodológica importante, permitindo a caracterização quantitativa e espacial do relevo por meio de Sistemas de Informação Geográfica (SIGs).

Os parâmetros morfométricos, quando organizados e estruturados em dados geográficos e representados em mapas temáticos, fornecem informações interessantes sobre a configuração do território e constituem a formação de uma base para investigações sobre dinâmica geomorfológica e vulnerabilidade ambiental. O estudo das bacias hidrográficas possibilita monitorar os ecossistemas devido às suas características de uso do solo. Nesse contexto, entende-se que os fatores fisiográficos

¹ Discente de Geografia na Universidade Federal de Santa Maria (UFSM)

são importantes na caracterização, planejamento e manejo de uma bacia hidrográfica (Gritti, Boza & Trentin, 2023).

Com base nisso, buscou-se, no presente trabalho, realizar a análise espacial do município de Unistalda, onde a partir de parâmetros morfométricos, sendo estes uma importante etapa rumo a compreensão do espaço, possibilitando o estudo dos comportamentos ocorrentes sobre ele, bem como as possíveis consequências. Com a evolução das geotecnologias nas últimas décadas, possibilitou-se avançar de forma muito rápida, permitindo tanto o aprimoramento das técnicas para a realização de estudos ambientais quanto maior agilidade, consistência e precisão na obtenção de dados para fins de tomadas de decisão. Desta forma, a caracterização morfométrica neste estudo parte da perspectiva do município de Unistalda, conduzida através da análise territorial da subdivisão das bacias hidrográficas.

De acordo com Botelho e Silva (2004), a partir da década de 1990 a bacia hidrográfica passou a ter maior significado como unidade de análise e planejamento ambiental, sendo possível avaliar, integradamente, as ações antrópicas no ambiente e suas consequências para o equilíbrio hidrológico. A bacia hidrográfica se configura como unidade fundamental para a análise territorial integrada, definida como “uma área definida topograficamente, drenada por um curso d’água ou por um sistema conectado de cursos d’água, tal que toda a vazão efluente seja descarregada por uma simples saída” (Carvalho, 2007, p. 15).

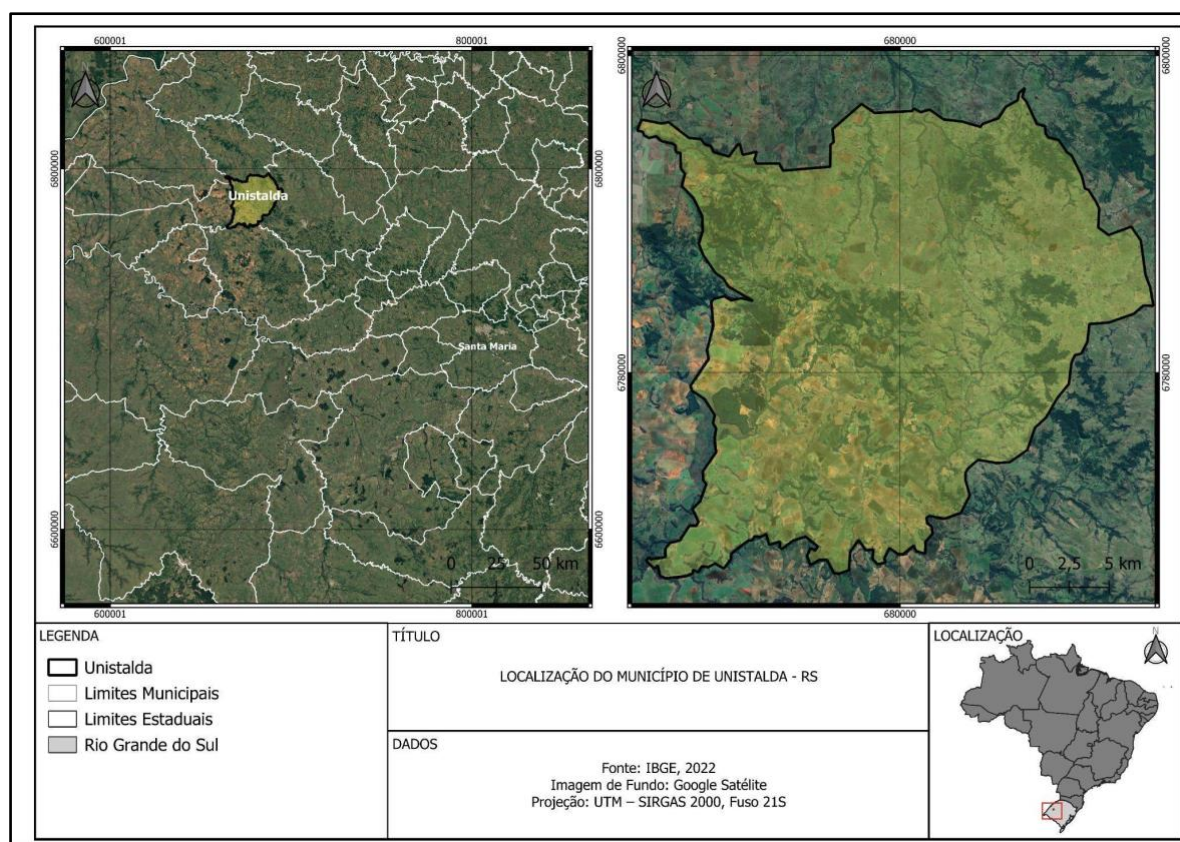
Portanto, entender as dinâmicas ocorrentes no espaço físico é fundamental para revelar os processos que se passam no território. Para isso, utiliza-se da análise morfométrica, responsável por descrever os parâmetros morfológicos e seus processos, no intuito de diagnosticar mudanças com ou sem interferência das atividades humanas (Pissarra, 2010).

Segundo Christofolletti (1974), os processos geomorfológicos consistem em sequências regulares e contínuas de ações que produzem resultados específicos. Em concordância, (Shekar & Mathew, 2025), dispõem que a análise morfométrica é essencial para compreender a hidrologia de bacias hidrográficas, pois as características morfométricas exercem papel significativo na formação dos processos hidrológicos, incluindo escoamento superficial, infiltração e erosão.

Tais avaliações podem ser aplicadas tanto para identificar alterações ambientais, priorizar áreas de intervenção, zonear o território, quanto para prever o comportamento hidrológico (Soares et al., 2016). Para Aher et al. (2014), informações morfométricas em escala micro de bacias hidrográficas podem decifrar áreas de intervenção e auxiliar nos quesitos de conservação do solo. Nesse viés, o gerenciamento da unidade territorial da área a ser explorada necessita de um planejamento sistêmico e integrado, a fim de compreender a dinâmica ambiental e territorial de sua abrangência, com intuito de preservação, recuperação, redução de conflitos e manejo dos ecossistemas naturais (Soares et al., 2016; Gritti, Boza & Trentin, 2023).

Para a realização do mapeamento morfométrico, definiu-se como área de estudo o município de Unistalda, situado nas coordenadas 29° 3' 8" S e 55° 7' 44" W, na região oeste do estado do Rio Grande do Sul, a aproximadamente 191 km de Santa Maria e 481 km de Porto Alegre, conforme ilustrado na Figura 1.

Figura 1 - Mapa de localização da área de estudo – Município de Unistalda.



Fonte: Autores (2025).

A escolha do município de Unistalda como área de estudo revelou-se particularmente interessante devido à sua localização, que abrange o limite de duas sub-bacias hidrográficas distintas: a do Butuí-Icamaquã, drenando a parte norte, e a Bacia do Ibicuí, drenando a parte sul. Essa configuração geográfica única oferece oportunidade de explorar as interações complexas entre diferentes sistemas fluviais e os processos hidrológicos associados.

Além disso, a presença dessas duas sub-bacias dentro do mesmo município proporcionou um cenário propício para o estudo, considerando possíveis variações nas características hidrográficas e na dinâmica fluvial em áreas adjacentes, mas com influências hidrológicas distintas. Isso permite uma análise comparativa das características hidrográficas e padrões de drenagem entre as duas bacias, com diferentes características morfológicas.

Os estudos dessas áreas pretendem compreender as dinâmicas da paisagem decorrentes de mudanças naturais e antrópicas, avaliando a mesma sistemicamente a partir dos diferentes elementos que a constituem, o relevo, clima, vegetação e drenagem e analisando as interações e influências mútuas entre esses componentes.

A representação espacial através do desenvolvimento de mapas temáticos transcende uma mera amostra cartográfica, desempenhando um papel essencial na ilustração e análise de fenômenos e processos geográficos, ambientais e sociais. Ao fornecer uma imagem clara e detalhada do espaço geográfico, os mapas temáticos auxiliam na tomada de decisões e na comunicação eficaz de informações geográficas complexas.

As informações obtidas em um estudo morfométrico, como destaca Lima (2008), podem ser úteis para fins de planejamento ambiental e gestão de recursos hídricos. Os estudos morfométricos são compostos pela análise das características físicas do espaço, dentre as quais se destacam altura, declividade, comprimento, largura e extensão. Em viés do exposto, o objetivo desta pesquisa é compreender as dinâmicas ocorrentes no território e na paisagem, visando auxiliar nas decisões relacionadas ao planejamento do município, ao mesmo tempo que serve como método educativo para abordar questões ambientais.

2. METODOLOGIA

Esta pesquisa visa realizar o levantamento e processamento de dados voltados à elaboração do mapeamento morfométrico do município de Unistalda, contribuindo para o desenvolvimento e planejamento territorial local. Para isso, efetuou-se o recorte das sub-bacias que compõem a área de estudo, possibilitando uma análise detalhada e comparativa entre elas. De acordo com Villela e Mattos (1975), a determinação da área da bacia constitui etapa essencial para a definição dos parâmetros morfométricos, permitindo avaliação da forma e do comportamento da rede de drenagem.

Após a coleta, organização e processamento das informações, conduziram-se análises das características morfométricas gerais e específicas de cada sub-bacia, considerando os parâmetros: extensão de drenagem, comprimento dos cursos d'água, densidade de drenagem, índices de forma e análise altimétrica, por meio do Modelo Digital de Terreno (MDT). Esses produtos cartográficos, aliados ao mapa de declividade, possibilitaram mapear dados primários a respeito da área de estudo e compreender a área a partir de uma caracterização geral.

O processo de delimitação e análise das sub-bacias seguiu as diretrizes de Sperling (2007), sendo executado no software QGIS. Inicialmente, definiu-se o exutório como ponto de partida, a partir do qual foi traçado o curso d'água principal e seus tributários, respeitando as curvas de nível das cotas mais elevadas até as mais baixas para demarcar os fundos de vale. Concomitantemente, o limite da bacia foi delineado de modo a circundar o curso principal e as nascentes de seus tributários, resultando na geração do mapa temático de recortes das sub-bacias e da hierarquização da rede de drenagem conforme sua ordem fluvial.

Para compreender o espaço geográfico do município, foram utilizadas cartas topográficas do Exército e bases de dados do IBGE, ambas na escala de 1:50.000. Dessas bases foram extraídas as malhas de drenagem, altimetria e pontos cotados, empregadas na extração de dados via tabelas de atributos e na confecção dos mapas temáticos representativos, após as devidas correções com o uso do programa QGIS.

Todas as camadas vetoriais e arquivos raster foram organizadas no sistema de referência SIRGAS 2000 e coordenadas UTM, fuso 21S, o que garantiu a padronização espacial e a compatibilidade entre diferentes conjuntos de dados geográficos, assegurando precisão e coerência na sobreposição e análise integrada das informações.

As sub-bacias foram numeradas de 1 a 10, analisadas individualmente quanto à extensão dos rios, área total e densidade de drenagem. Este último parâmetro, obtido pela relação entre o comprimento total dos canais e a área total da bacia, indica a eficiência do sistema de drenagem e a velocidade de escoamento das águas superficiais, conforme critérios de classificação propostos por Carvalho (2007).

Assim, bacias com drenagem pobre apresentam $Dd < 0,5 \text{ km/km}^2$, drenagem regular entre 0,5 e $1,5 \text{ km/km}^2$, drenagem boa entre 1,5 e $2,5 \text{ km/km}^2$, drenagem muito boa entre 2,5 e $3,5 \text{ km/km}^2$ e drenagem excepcionalmente bem desenvolvida quando $Dd \geq 3,5 \text{ km/km}^2$. Os cálculos foram realizados a partir das medições obtidas no QGIS e tratados no software Excel, garantindo exatidão e consistência numérica dos resultados.

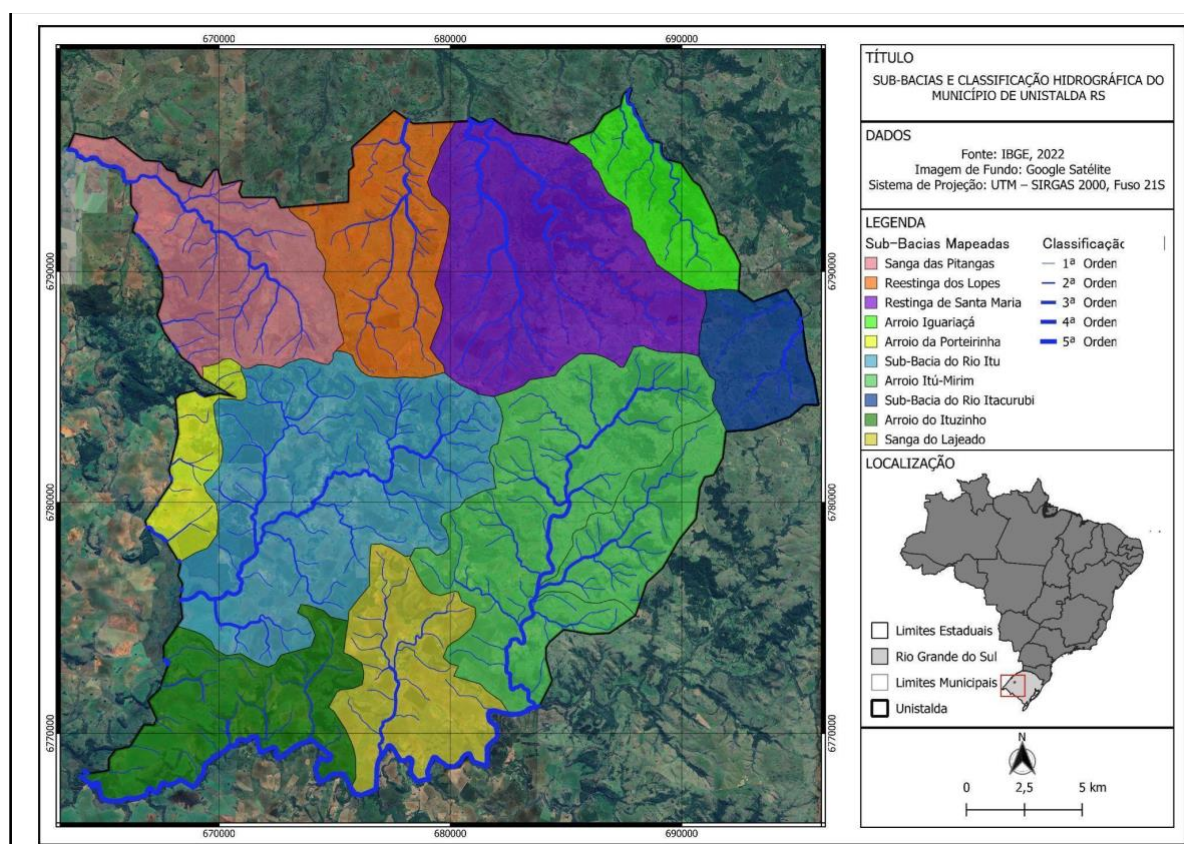
A etapa final consistiu na conversão dos arquivos vetoriais para o formato raster e na geração dos mapas hipsométricos e de declividade. O mapa hipsométrico foi dividido em cinco classes altimétricas: $>180 \text{ m}$; $180\text{--}230 \text{ m}$; $230\text{--}290 \text{ m}$; $290\text{--}340 \text{ m}$; e $<340 \text{ m}$, enquanto o mapa de declividade foi estruturado em quatro intervalos: $<2\%$, $2\text{--}5\%$, $5\text{--}15\%$ e $>15\%$.

Dessa forma, a integração desses produtos cartográficos permitiu interpretar a relação entre relevo, drenagem e a morfologia. Nesse viés, o gerenciamento da unidade territorial da área estudada requer um planejamento integrado capaz de compreender a dinâmica ambiental e territorial de sua abrangência, com foco na preservação, recuperação e manejo sustentável dos ecossistemas naturais (Soares et al., 2023).

3. RESULTADOS

A partir da análise inicial do mapa de sub-bacias do município de Unistalda (Figura 2) é possível identificar padrões de drenagem dendríticos, onde conforme (Howard, 1967, apud CUNHA, 2001 in CUNHA & GUERRA, 2001, p. 225) a disposição espacial dos rios, controlada na maioria pela estrutura geológica, é definida como padrão de drenagem.

Em conjunto a isso, observa-se a presença de um traçado sinuoso e uma drenagem de baixa densidade. Nota-se também a divisão do território em duas unidades distintas, que conforme analisado posteriormente, possuem relação com a formação morfológica, essa conformação favorece a infiltração das águas pluviais e a formação das nascentes que alimentam as bacias hidrográficas locais.

Figura 2 - Mapa de recorte das microbacias do município de Unistalda.

Fonte: Autores (2025).

A hierarquização da rede de drenagem permitiu determinar a extensão dos rios em cada ordem, onde os cursos de primeira e segunda ordem concentram as maiores extensões, com 347 km e 132 km, respectivamente. Por sua vez, os rios de terceira e quarta ordem apresentam comprimentos menores, de 62 km e 30 km. O rio de quinta ordem, com 32 km de extensão, corresponde ao principal curso d'água do município, o Rio Itú, localizado ao sul, nas áreas de menor altitude. De acordo com Carvalho (2007, p. 21) quanto maior for o grau de ramificação da rede de drenagem de uma bacia e maior a tendência para o pico de cheia.

Conforme Schumm (1977), as bacias hidrográficas podem ser subdivididas em alto, médio e baixo curso, sendo cada uma dessas partes considerada um sistema aberto. Nas porções presentes no alto curso da bacia hidrográfica ocorre a produção dos sedimentos e a origem das águas superficiais. Esses sedimentos são posteriormente transportados para as zonas de médio curso, caracterizadas como áreas de transição,

onde os canais tendem a ser mais estáveis, até atingirem o baixo curso, região de deposição dos materiais carreados.

Com base na subdivisão e levantamento das bacias que abrangem o território de Unistalda, foi possível obter informações para a interpretação integrada do sistema hidrográfico, contemplando parâmetros como extensão e área de drenagem, comprimento total dos canais, densidade de drenagem e extensão do curso principal. Esses dados, apresentados na Tabela 1, possibilitam compreender as particularidades de cada sub-bacia e sua influência na drenagem geral do município.

Tabela 1 - Dados das sub-bacias que compõem o município de Unistalda.

Sub-Bacia	Área (km ²)	% do Mun.	Compr. Dren. (km)	Dd (km/km ²)	Classe
Arroio Itú-Mirim	64,59	11,97	144,53	2,238	Média
Sub-bacia do Rio Itu	111,68	20,70	138,92	1,244	Baixa
Arroio do Ituzinho	48,91	9,06	59,57	1,218	Baixa
Sanga do Lajeado	45,66	8,46	54,63	1,196	Baixa
Arroio da Porteirinha	16,39	3,04	19,24	1,174	Baixa
Reestinga de Santa Maria	93,77	17,38	103,81	1,107	Baixa
Sanga das Pitangas	59,70	11,06	65,78	1,102	Baixa
Reestinga dos Lopes	48,92	9,07	53,60	1,096	Baixa
Sub-bacia do Rio Itacurubi	24,03	4,45	24,03	1,000	Baixa
Arroio Iguariaçá	25,91	4,80	25,68	0,991	Baixa
TOTAL/MÉDIA	539,56	10,00	689,78	1,278	Baixa

Fonte: Autores (2025).

Segundo Lima (1986), a densidade de drenagem reflete diretamente a influência da geologia, da topografia, dos solos e da cobertura vegetal de uma bacia hidrográfica, estando relacionada ao tempo de resposta do escoamento superficial. Em concordância, Christofolletti (1980) destaca que as rochas de menor permeabilidade favorecem o escoamento superficial, gerando condições mais propícias à esculturação de canais e, consequentemente, densidades de drenagem mais elevadas. O oposto ocorre em terrenos formados por rochas ou solos de granulometria mais grossa, nos quais há maior

infiltração da água e, portanto, menor densidade de canais, como a porção mais ao sul do município.

Nesse sentido, compreende-se que solos e rochas com maior porosidade e permeabilidade, especialmente aqueles cobertos por vegetação, são mais propensos à infiltração das águas pluviais, reduzindo o escoamento superficial e, por consequência, a densidade de drenagem. Essa relação é evidente em regiões com solos predominantemente arenosos ou de textura média, onde a percolação é mais intensa.

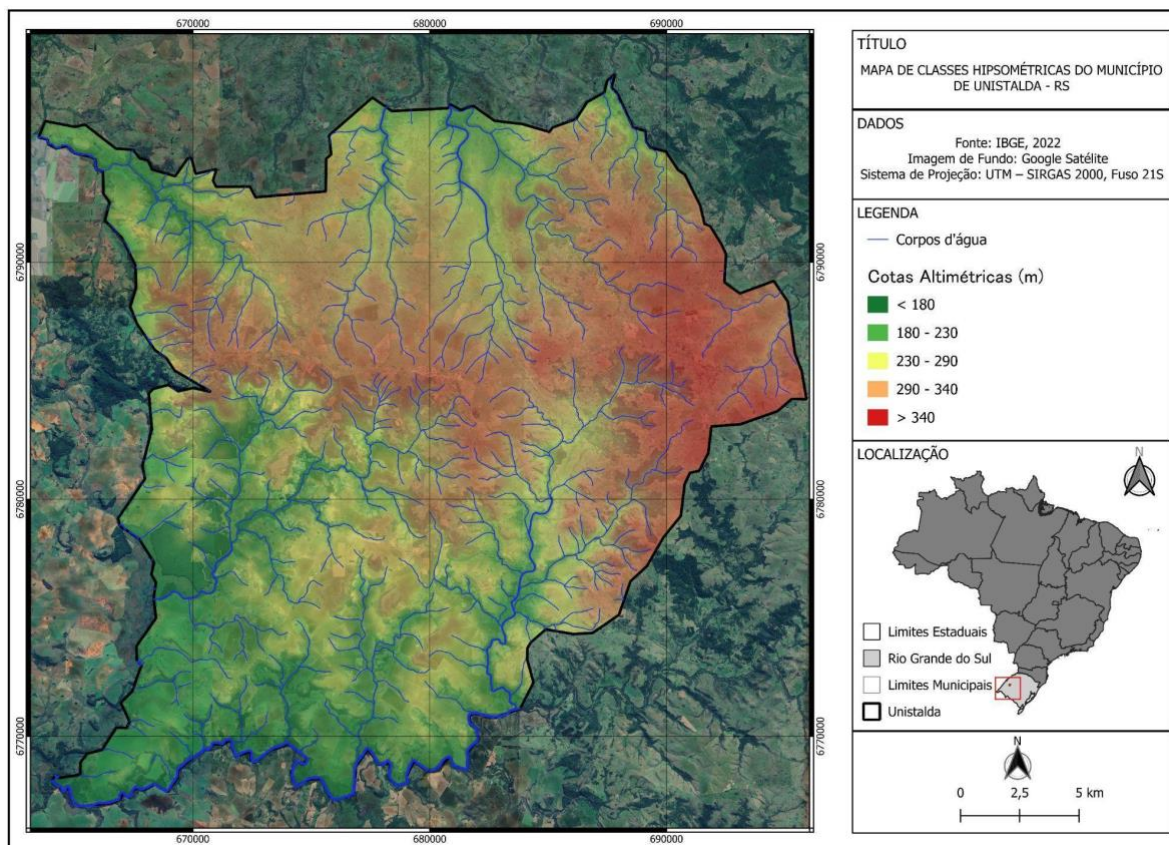
Consoante a análise dos dados apresentados, a densidade de drenagem nas sub-bacias de Unistalda varia entre 0,99 e 2,23 km/km², com média geral de 1,28 km/km², caracterizando o município como detentor de drenagem de baixa a média intensidade, conforme a classificação de Carvalho (2007). Essa condição indica solos com boa capacidade de infiltração e recarga hídrica, resultando em escoamento superficial moderado. Destacam-se as sub-bacias do Arroio Itú-Mirim, com o valor mais elevado (2,238 km/km²), associada a um relevo mais movimentado e solos menos permeáveis, e a do Arroio Iguariaçá, com o menor índice (0,991 km/km²), localizada em área de relevo suave e solos mais arenosos.

Com base no Mapa Exploratório de Solos do Rio Grande do Sul (IBGE, 2002), verifica-se que a maioria da área de estudo é composta por Neossolos Litólicos, de textura média cascalhento e baixo desenvolvimento pedogenético, especialmente nas porções noroeste e sul do município. Essas características contribuem para uma drenagem relativamente equilibrada, sem grandes concentrações de escoamento superficial. Já na porção leste, especialmente na sub-bacia 12, identificam-se Nitossolos Vermelhos, solos mais argilosos e menos permeáveis, responsáveis por valores locais mais baixos de densidade de drenagem, refletindo o comportamento menos permeável dessas formações.

A compreensão dessas relações físico-naturais permite inferir que a dinâmica hidrográfica de Unistalda é fortemente condicionada pela combinação entre relevo, litologia e pedologia, influenciando diretamente o regime hídrico local, a recarga de aquíferos e a disponibilidade de água para usos agrícolas e domésticos. Assim, o entendimento da drenagem e de seus condicionantes é essencial para o planejamento e a gestão dos recursos hídricos, favorecendo estratégias de manejo sustentável e conservação ambiental no município.

Em consonância com essa perspectiva, a análise das cotas altimétricas (Figura 3) possibilitou uma leitura espacial mais aprofundada da estrutura topográfica do território, destacando a variação de altitude e sua influência direta sobre a distribuição das nascentes, a direção dos fluxos de drenagem e o comportamento morfométrico das sub-bacias.

Figura 3 - Mapa hipsométrico do município de Unistalda.



Fonte: Autores (2025).

O estudo hipsométrico revelou que o território municipal apresenta altitudes variando entre 103 e 423 metros, configurando um relevo suavemente ondulado, com gradiente altimétrico crescente no sentido oeste-leste. As maiores cotas concentram-se na porção central e oriental do município, atingindo altitudes superiores a 400 metros, enquanto as áreas mais baixas situam-se nas margens sudoeste e noroeste, caracterizadas por relevos planos a suavemente dissecados.

Essas porções mais rebaixadas apresentam maior densidade de nascentes e canais fluviais, que convergem para o rio Itú, principal eixo de drenagem regional. Essa configuração reforça o padrão observado na análise hidrográfica, segundo o qual as

áreas mais elevadas atuam como zonas de recarga e as planícies como zonas de concentração do escoamento superficial e deposição de sedimentos, dinâmica coerente com o modelo de compartimentação de cursos proposto por Schumm (1977).

A análise quantitativa das classes hipsométricas (Tabela 2) evidenciou que a faixa entre 230 e 290 metros predomina sobre o território, representando 29,10% da área total e funcionando como zona de transição entre as altitudes mais elevadas e as planícies. Em seguida, destaca-se a classe 180–230 metros, que cobre 24,87% da superfície municipal, compondo áreas suavemente inclinadas, de declividade moderada e drenagem mais bem definida.

Tabela 2 - Tabela de dados referente a hipsometria

Classe Hipsométrica	Área (km ²)	Área (%)
< 180 m	99,46 km ²	16,52%
180 – 230 m	149,77 km ²	24,87%
230 – 290 m	175,23 km ²	29,10%
290 – 340 m	105,48 km ²	17,02%
> 340m	72,08 km ²	11,97%

Fonte: Autores, 2025.

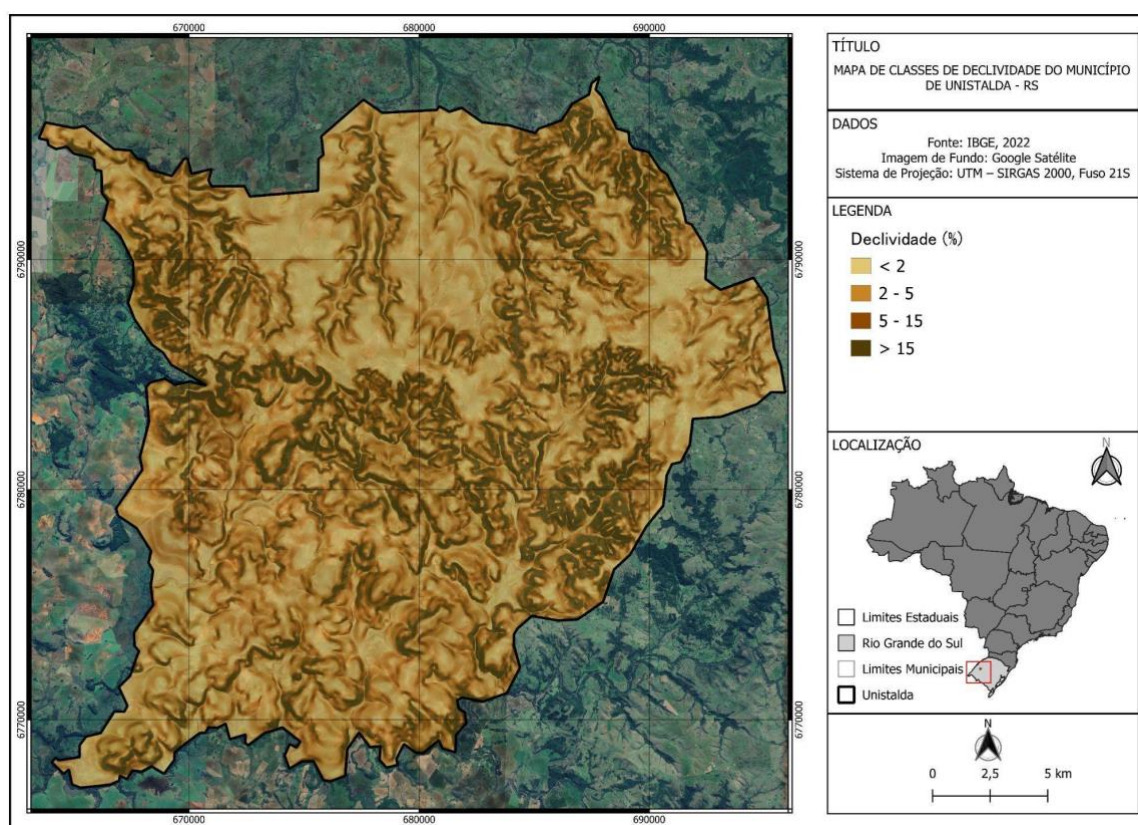
As cotas inferiores a 180 metros correspondem a 16,52% da área, abrangendo as planícies do setor sudoeste, onde se observa maior concentração de canais e confluências, evidenciando a influência direta do relevo sobre a estrutura da rede de drenagem. Já as altitudes entre 290 e 340 metros ocupam 17,02% do território, localizadas principalmente em zonas de transição no centro do município, enquanto as cotas superiores a 340 metros, equivalentes a 11,97%, se distribuem no setor leste, configurando divisores de água e áreas potenciais para a recarga hídrica subterrânea.

Dessa forma, observa-se que o relevo de Unistalda exerce papel determinante na organização da rede hidrográfica, definindo não somente a direção e intensidade do escoamento, mas também a distribuição espacial das nascentes e o comportamento morfométrico das sub-bacias. As áreas de maior altitude configuram-se como zonas de recarga e cabeceiras de drenagem, enquanto as regiões de menor cota, localizadas predominantemente a sudoeste, funcionam como zonas de acumulação e confluência

fluvial, evidenciando o equilíbrio entre a estrutura geomorfológica e o funcionamento hidrológico do território.

Por sua vez, a análise do mapa de declividade (Figura 4) complementa essa interpretação, evidenciando as variações de inclinação que condicionam tanto a dinâmica erosiva quanto o comportamento hidrológico da região. As faixas de baixa declividade, representadas pelos tons de amarelo e verde, distribuem-se dispersamente pelo território, com maior concentração nas porções norte e sudoeste, coincidindo com as áreas de menor altitude e de maior concentração de canais de drenagem.

Figura 4 - Mapa de declividade do município de Unistalda.



Fonte: Autores (2025).

As áreas de menor inclinação contrastam com as regiões adjacentes que apresentam tons mais intensos de laranja e marrom, correspondentes a declividades médias e altas, especialmente nas faixas centrais e sudeste do município. Essa variação espacial indica uma topografia suavemente ondulada a ondulada, com gradientes de

declive moderados que influenciam o escoamento superficial e a capacidade de infiltração.

Segundo os dados apresentados na Tabela 3, a classe de declividade entre 5% e 15% é a mais expressiva, abrangendo 44,15% da área total, o que caracteriza grande parte do território como de relevo suave ondulado, associado a baixa suscetibilidade à erosão. Em seguida, a classe de 2% a 5%, representando 29,89% da área, reforça a predominância de superfícies levemente inclinadas que favorecem a infiltração e reduzem o escoamento concentrado.

Tabela 3 - Tabela de dados referente a declividade

Classe Declividade	Área (km ²)	Área (%)
< 2%	92,872 km ²	15,47%
2 - 5 %	179,399 km ²	29,89%
5 - 15 %	264,976 km ²	44,15%
> 15 %	62,884 km ²	10,47%

Fonte: Autores (2025).

Já as áreas com inclinação inferior a 2%, que correspondem a 15,47% do território, localizam-se majoritariamente na porção noroeste, associando-se às planícies de acumulação e drenagem menos eficiente. Por outro lado, as áreas de maior declividade, superiores a 15%, ocupam somente 10,47% do território, localizadas em zonas isoladas da região central e leste. Essas áreas, embora restritas, apresentam maior potencial erosivo e requerem atenção em estratégias de manejo e uso do solo.

A correlação entre as faixas de declividade e as classes hipsométricas evidencia que o relevo de Unistalda é dominado por formas suavemente onduladas, com predomínio de superfícies de baixa a média inclinação, que favorecem a infiltração da água e resultam em baixa densidade de drenagem. Essa configuração geomorfológica explica a presença de um sistema hidrográfico bem distribuído, mas de canais pouco profundos e gradualmente articulados, reforçando o papel determinante do relevo na organização da paisagem e no comportamento hidrológico da região.

4. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Com a execução do estudo morfométrico do município de Unistalda, foi possível compreender que a configuração física do território revela uma dinâmica hidrogeomorfológica de baixa propensão a processos de inundação. Esse comportamento resulta da combinação entre a altitude média elevada e o baixo índice de densidade de drenagem, o que faz com que o escoamento superficial das águas ocorra de forma mais lenta, favorecendo a infiltração e prolongando o tempo de concentração até o leito principal dos rios.

Entretanto, as taxas de declividade observadas em determinadas porções do território, especialmente nas áreas de transição entre as cotas médias e mais elevadas, configuram potenciais zonas de instabilidade geomorfológica. Nessas regiões, a inclinação do terreno, somada à natureza pedológica predominante, marcada por solos arenosos e de menor coesão, favorece a ocorrência de processos erosivos e de movimentação de massa. Esses processos, por sua vez, contribuem para o assoreamento dos cursos d'água e a redução da fertilidade dos solos.

A interação entre relevo, solo e drenagem reforça a importância da leitura ambiental sistêmica, essencial para compreender as inter-relações entre os elementos naturais e os impactos decorrentes das atividades humanas. A análise da rede de drenagem e da configuração das sub-bacias demonstra que a maioria dos rios do município apresenta trechos de baixo curso, com reduzido poder erosivo e limitada capacidade de transporte de sedimentos, característica que evidencia o predomínio de processos deposicionais e a relativa estabilidade hidrológica da região.

Dessa forma, o estudo morfométrico desenvolvido constitui um importante instrumento de apoio ao planejamento ambiental e territorial de Unistalda, que permite identificar áreas prioritárias para a conservação dos recursos hídricos, o controle da erosão e o manejo adequado dos solos.

Dessa maneira, além de fornecer informações práticas para a gestão ambiental, os resultados obtidos estabelecem uma base metodológica sólida para a continuidade das pesquisas, possibilitando o aprimoramento de análises voltadas à compreensão mais detalhada do espaço geográfico, onde estudos futuros poderão incorporar técnicas de modelagem espacial, ampliando a capacidade de interpretação sobre a dinâmica ambiental e as transformações da paisagem ao longo do tempo.

Assim, o presente trabalho consolida-se como uma etapa inicial de um processo contínuo de investigação, contribuindo para o fortalecimento das análises geoambientais e para o desenvolvimento de estratégias que aliem conhecimento científico e práticas sustentáveis no território de Unistalda.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- AHER, P. D.; ADINARAYANA, J.; GORANTIWAR, S. D. Quantification of morphometric characterization and prioritization for management planning in semi-arid tropics of India: A remote sensing and GIS approach. **Journal of Hydrology**, v. 511, p. 850–860, 2014.
- BOTELHO, R. G. M.; SILVA, A. S. B. Bacia hidrográfica e qualidade ambiental. In: VITTE, A. C.; GUERRA, A. J. T. (org.). **Reflexões sobre a geografia física no Brasil**. Rio de Janeiro: Bertrand Brasil, 2004.
- CARVALHO, P. et al. IT 115 - **Irrigação e Drenagem: Hidrologia** – Capítulo 1: Introdução à Hidrologia. Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro, 2007. Disponível em: <<http://www.ufrj.br/institutos/it/deng/jorge/downloads/APOSTILA/LICA%20Parte%201.pdf>>. Acesso em: 7 nov. 2023.
- CHRISTOFOLETTI, A. **Geomorfologia**. São Paulo: Edgard Blücher, 1980.
- CUNHA, S. B. Geomorfologia fluvial. In: GUERRA, A. J. T.; CUNHA, S. B. (org.). **Geomorfologia: uma atualização de bases e conceitos**. 4. ed. Rio de Janeiro: Bertrand Brasil, 2001. p. 225–272.
- FINOTTI, R. A. et al. **Monitoramento de recursos hídricos em áreas urbanas**. Caxias do Sul: Educs, 2009.
- GRITTI, D.; BOZA, M.; TRENTIN, R. Uso da geotecnologia na análise morfométrica da bacia hidrográfica do rio Baios. **Revista de Geografia** (Recife), v. 40, n. 2, 2023. Disponível em: <<https://periodicos.ufpe.br/revistas/revistageografia/article/view/257497/44774>>. Acesso em: 10 nov. 2025.
- HORTON, R. E. Erosional development of streams and their drainage basins: hydrophysical approach to quantitative morphology. **Geological Society of America Bulletin**, v. 56, p. 275–370, 1945.
- IBGE. **Mapa Exploratório de Solos do Rio Grande do Sul**. Rio de Janeiro: Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística, 2002.
- LIMA, G. A. Bacia hidrográfica como unidade de planejamento e gestão: estudo de caso Ribeirão Isidoro. **Instituto Brasileiro de Estudos Ambientais (IBEAS)**, v. 24, 2016. Disponível em: <<https://www.ibeas.org.br/congresso/Trabalhos2016/VIII-074.pdf>>. Acesso em: 7 nov. 2023.
- LIMA, W. P. **Princípios de hidrologia florestal para manejo de bacias hidrográficas**. Piracicaba: ESALQ/USP, 1986.

PISSARRA, T. C. T.; RODRIGUES, F. M.; POLITANO, W.; GALBIATTI, J. A. Morfometria de microbacias do Córrego Rico, afluente do Rio Mogi-Guaçu, Estado de São Paulo, Brasil. **Revista Árvore**, Viçosa, v. 34, n. 4, p. 669–676, jul./ago. 2010. DOI: 10.1590/S0100-67622010000400014.

RADEMANN, L.; TRENTIN, R.; ROBAINA, L. Análise de formas de relevo do município de Cacequi – RS. **Ciência e Natura**, Santa Maria, v. 37, n. 4, 2015. Disponível em: <<https://periodicos.ufsm.br/cienciaenatura/article/view/18820/pdf>>. Acesso em: 25 set. 2023.

SCHUMM, S. A. *The Fluvial System*. New York: Wiley, 1977.

SHEKAR, S.; MATHEW, J. Morphometric analysis and hydrological response of watersheds in tropical basins. **Environmental Science and Pollution Research**, Springer, 2025.

SOARES, L. S. et al. Análise morfométrica e priorização de bacias hidrográficas como instrumento de planejamento ambiental integrado. **Revista do Departamento de Geografia**, São Paulo, v. 31, p. 82–100, 2016. DOI: 10.11606/rdg.v31i0.107715.

SPERLING, M. V. **Estudos e modelagem da qualidade da água de rios: princípios do tratamento biológico de águas residuárias**. 1. ed. Belo Horizonte: UFMG, 2007.

STEFANELLI, E. J. **Goniômetro virtual – simulador de transferidor de ângulo ou grau**. Blog Prof. Eduardo J. Stefanelli, 2024. Disponível em: <https://www.stefanelli.eng.br/goniometro-transferidor-angulo-grau/#swiffycontainer_1>. Acesso em: 14 fev. 2024.

VILLELA, S.; MATTOS, A. **Hidrologia aplicada**. São Paulo: McGraw-Hill do Brasil, 1975.

ELABORACIÓN DE MAPAS TEMÁTICOS COMO APOYO A LA PLANIFICACIÓN AMBIENTAL EN EL MUNICIPIO DE UNISTALDA – RÍO GRANDE DEL SUR

RESUMEN

El presente trabajo presenta las etapas iniciales de caracterización del proceso de construcción de un estudio geoambiental integrado del municipio de Unistalda, Río Grande del Sur, dedicándose específicamente a la elaboración de la caracterización geoespacial base, fundamentada en el análisis de parámetros morfométricos y en la caracterización del medio físico del municipio. A partir del procesamiento de datos en Sistemas de Información Geográfica (SIG), se desarrollaron mapas temáticos que representan las características físicas del territorio, constituyendo una base informativa esencial para las fases posteriores de la investigación y sirviendo como soporte para el desarrollo del estudio. El análisis se centra en la delimitación y caracterización de las cuencas de drenaje, generando información sobre la configuración hidrográfica y espacial del relieve, que contribuye a la comprensión de la evolución del paisaje a partir de datos hipsométricos y de pendiente. Los resultados obtenidos proporcionan datos relevantes para análisis geomorfológicos posteriores e investigaciones sobre las fragilidades ambientales presentes en el territorio, las cuales serán complementadas con trabajos de campo y estudios morfológicos en las etapas siguientes.

Palabras clave: Morfometría; Hidrografía; Pendiente; Hipsometría; Geografía.

**DEVELOPMENT OF THEMATIC MAPS AS SUPPORT FOR ENVIRONMENTAL PLANNING IN THE
MUNICIPALITY OF UNISTALDA – RÍO GRANDE DEL SUR**

ABSTRACT

This paper presents the initial stages of characterizing the process of constructing an integrated geoenvironmental study of the municipality of Unistalda, Rio Grande do Sul, specifically focusing on the development of the baseline geospatial characterization. This characterization is based on the analysis of morphometric parameters and the characterization of the municipality's physical environment. Using Geographic Information Systems (GIS) data processing, thematic maps were developed that represent the physical characteristics of the territory. These maps constitute an essential information base for subsequent phases of the research and serve as a foundation for the study's development. The analysis centers on the delimitation and characterization of drainage basins, generating information on the hydrographic and spatial configuration of the terrain. This information contributes to understanding landscape evolution based on hypsometric and slope data. The results obtained provide relevant data for subsequent geomorphological analyses and investigations into the environmental vulnerabilities present in the territory. These will be complemented by fieldwork and morphological studies in the following stages.

Keywords: Morphometry; Hydrography; Slope; Hypsometry; Geography

Recebido: novembro 2024

Aceite: novembro 2025