

CARACTERIZAÇÃO MORFOMÉTRICA DA BACIA HIDROGRÁFICA DO RIO JEQUIÁ, ALAGOAS

Kallyne Teixeira¹
Lucas Vinicius Soares de Amorim²
Melquisedeque da Silva Viana³
Sthefany Vitória de Carvalho Venâncio⁴
Antônio Rodrigues de Olivera Filho⁵
Ronald Farias Marques⁶
Jardel Estevam Barbosa dos Santos⁷
Lais Susana de Souza Gois⁸
Kleython de Araújo Monteiro⁹

INTRODUÇÃO

A Geografia é a ciência que relaciona as dinâmicas da natureza com as ações da sociedade. A partir do viés físico, por meio do estudo geomorfológico, torna-se possível compreender os processos passados e atuais da paisagem. Segundo Christofolletti (1980), a análise da rede de drenagem pode auxiliar na compreensão das questões morfogenéticas, caracterizando sua influência nas diversas mudanças relacionadas às condições ambientais. Portanto, é possível examinar as organizações espaciais na superfície terrestre no contexto da geomorfologia fluvial, utilizando a morfometria aplicada às bacias hidrográficas.

¹ Mestranda do Curso de **Geografia** da Universidade Federal de Alagoas - UFAL, kallyne.geografia@gmail.com;

² Graduando pelo Curso de **Geografia** da Universidade Federal de Alagoas - UFAL, lucas.asoares6@gmail.com;

³ Graduando do Curso de **Geografia** da Universidade Federal de Alagoas - UFAL, melquisedeque.viana@igdema.ufal.br;

⁴ Graduanda pelo Curso de **Geografia** da Universidade Federal Alagoas - UFAL, sthefany.venancio@igdema.ufal.br;

⁵ Mestrando pelo Curso de **Geografia** da Universidade Federal de Alagoas - UFAL, antoniodof@hotmail.com;

⁶ Mestrando pelo Curso de **Geografia** da Universidade Federal de Alagoas - UFAL, ronaldmarques835@gmail.com;

⁷ Doutorando pelo Curso de **Geografia** da Universidade Estadual de Campinas - UNICAMP, j214165@dac.unicamp.br;

⁸ Doutoranda pelo Curso de **Geografia** da Universidade Federal de Pernambuco - UFPE, laisgois15@gmail.com.

⁹ Professor orientador: Doutor, Instituto de Geografia, Desenvolvimento e Meio Ambiente – UFAL, Kleython.monteiro@igdema.ufal.br.

Além disso, ao considerar a compreensão dos fatores físicos na perspectiva da suscetibilidade, vulnerabilidade e a integração de ambas, é fundamental destacar a questão do risco ambiental no contexto das problemáticas sociais. Assim, o risco ambiental pode ser abordado como uma categoria de análise, sendo importante ressaltar que, para que haja risco, é necessário que um indivíduo esteja exposto a essa ação (Castro *et. al*, 2005).

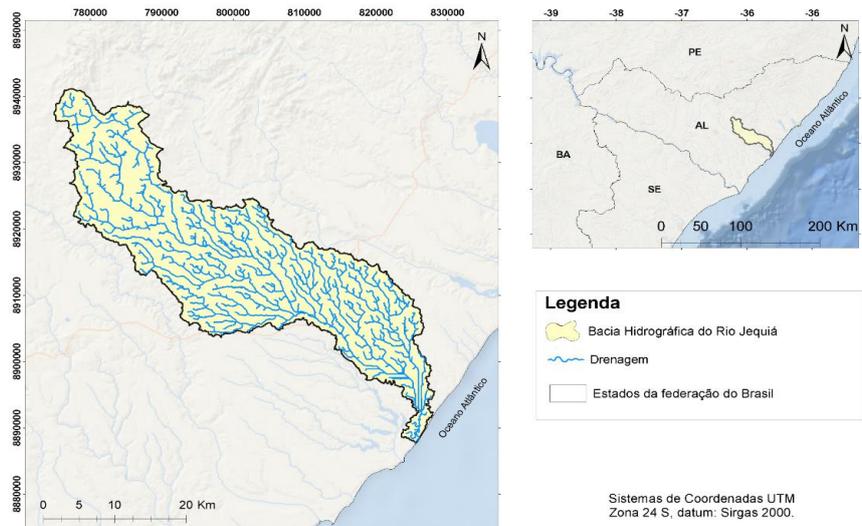
Para compreender este estudo, é imprescindível a aplicação de índices morfométricos, permitindo assim a compreensão dos processos que ocorrem na bacia hidrográfica. Essa análise pode ser realizada utilizando parâmetros hierárquicos, lineares, areais e hipsométricos, com o objetivo de caracterizar a rede de drenagem. Dessa forma, o objetivo desta pesquisa é aplicar parâmetros morfométricos na bacia hidrográfica do Rio Jequiá, localizada no estado de Alagoas, com intuito de investigar a existência de risco ambiental através de inundações. Por meio desta pesquisa, busca-se também, compreender a distribuição e dinâmica dos recursos hídricos e as interações que influenciam a paisagem da área de estudo. Além disso, este trabalho pretende servir como base para a gestão e o gerenciamento dos recursos naturais, contribuindo para a elaboração de planos de manejo adequados.

METODOLOGIA

Área de Estudo

A Bacia Hidrográfica do Rio Jequiá (BHRJ) (Figura 1) está localizada na região Nordeste do Brasil, especificamente na porção leste do estado de Alagoas. A área de estudo abrange 861 km² e faz parte da 5ª Superintendência Regional da Companhia de Desenvolvimento dos Vales do São Francisco e do Parnaíba (Codevasf). A bacia é composta por 11 municípios, com sua nascente situada no município de Belém e sua desembocadura no município de Jequiá da Praia, onde deságua no Oceano Atlântico.

Figura 1 - Localização da Bacia Hidrográfica do Rio Jequiá em Alagoas.



Fonte: Os autores, 2024.

De acordo com o Serviço Geológico do Brasil (CPRM), a geologia da área de estudo é composta por rochas metamórficas na região da cabeceira, com predominância de litotipos sedimentares e material superficial no restante do território (Villanueva, 2016). Segundo o zoneamento agroecológico do estado de Alagoas, os solos dessa região são classificados como latossolos e argissolos, ambos com potencial agrícola, mas que exigem um plano de manejo adequado para o uso sustentável, conforme a Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária (Embrapa, 2020).

Além disso, o baixo curso da BHRJ se destaca como um atrativo turístico, tanto pelas praias quanto pelo sistema lagunar, que contribui para a economia local. No entanto, o alto fluxo de visitantes na faixa litorânea, que inclui um complexo com estrutura de hospedagem, interfere na dinâmica fluvio-marinha, podendo causar impactos negativos ao meio ambiente e à população local. Adicionalmente, há ocupações em áreas da planície de extravasamento no baixo curso da bacia.

Procedimentos Metodológicos

Os métodos desta pesquisa foram conduzidos em duas etapas operacionais: a primeira envolveu o tratamento do Modelo Digital de Elevação (MDE) e, em seguida, a aplicação dos parâmetros morfométricos e a análise dos resultados. Cada etapa será brevemente detalhada a seguir.

Inicialmente, foi processado o MDE do TanDEM-X georreferenciado em SIRGAS 2000 – UTM 24S, com resolução de 12 metros. Em ambiente de Sistema de

Informação Geográfica (SIG), foram extraídos os dados de direção e acumulação de fluxo para gerar a drenagem e delimitar a bacia hidrográfica do rio Jequiá. Com essa manipulação, foi possível obter os dados necessários para quantificar os parâmetros morfométricos, como hierarquia de drenagem, coeficiente de compacidade, fator de forma e declividade.

A hierarquia de drenagem foi estabelecida utilizando o método de Strahler (1957), que define que os canais menores, sem tributários, são classificados como de primeira ordem, ou seja, rios que drenam da nascente até a confluência. A partir dessa classificação, a ordenação é realizada pela junção de dois canais de primeira ordem, que geram um canal de segunda ordem, e assim sucessivamente para as ordens seguintes.

De acordo com Horton (1945), a Razão de Bifurcação (R_b) é utilizada para representar as relações do relevo e sua influência na estrutura tectônica. A fórmula da Razão de Bifurcação é dada pela razão entre o número total de canais de uma ordem (N_u) e o número total de segmentos da ordem superior (N_{u+1})

$$R_b = \frac{N_u}{N_{u+1}}$$

Segundo Hare e Gardner (1985), o Fator de Assimetria da Bacia Hidrográfica (FABH) é utilizado para identificar o deslocamento lateral do canal principal, que pode ser causado por controle estrutural. O FABH é calculado multiplicando por 100 a razão entre a área correspondente à margem direita da bacia (A_r) e a área total da bacia (A_t) considerando a direção da cabeceira para a foz. A fórmula para o FABH é definida pela seguinte equação:

$$FABH = 100 * \frac{A_r}{A_t}$$

O Coeficiente de Compacidade (K_c), também conhecido como Índice de Gravelius, segue as recomendações de Villela e Mattos (1975). Este índice é calculado como a razão entre o perímetro (P) da bacia e a circunferência de um círculo com a mesma área (A) da bacia, conforme a fórmula a seguir:

$$K_c = 0,28 * \frac{P}{\sqrt{A}}$$

De acordo com Horton (1945), foi calculado o Fator de Forma. Este parâmetro é definido como a razão entre a largura média (L_m) e o comprimento axial da bacia (L^2),

conforme Villela e Mattos (1975). Além disso, também é considerado o comprimento total da bacia (L), que vai da nascente até a foz.

$$Kf = \frac{L}{Lm} Kf = \frac{L}{Lm} \text{ Mas, } Lm = \frac{A}{L} \text{ } Lm = \frac{A}{L}, \text{ logo } Kf = \frac{A}{L^2} Kf = \frac{A}{L^2}$$

Por último, foi gerada a declividade, obtida por meio da hipsometria, que qualifica as fases do relevo com base na relação entre o comprimento da encosta e a base do terreno para entender a ocorrência do solo (Santos *et. al*, 2018). De acordo com o Sistema de Classificação de Solos da Embrapa, o relevo é classificado em plano, suave ondulado, ondulado, forte ondulado, montanhoso e escarpado. Além disso, esses dados são essenciais para compreender a dissecação do relevo, contribuindo para o entendimento dos processos erosivos.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

A bacia hidrográfica do Rio Jequiá possui uma área de aproximadamente 861 km², com um perímetro de 316 km e um canal principal com comprimento de 95,77 km, concentrando um total de 728,53 km de comprimento em sua rede de drenagem. Na Tabela 1, estão apresentadas as análises morfométricas com os índices aplicados nesta pesquisa. A bacia de estudo possui uma hierarquia de drenagem de 5^a ordem, e a Razão de Bifurcação (Rb) varia entre 3 e 6,33, com um valor médio de 4,89, indicando um relevo ondulado. O Fator de Assimetria da Bacia Hidrográfica (FABH) sugere uma simetria predominante, indicando baixa ou nenhuma influência de controle estrutural e ausência de basculamento significativo.

Tabela 1: Morfometria da Bacia Hidrográfica do Rio Jequiá (BHRJ) em Alagoas.

Parâmetros Morfométricos	Resultados
Área da BHRJ (Km ²)	861
Perímetro (Km)	316
Comprimento do Canal Principal (km)	95,77
Comprimento da rede de drenagem (km)	728,534
Hierarquia de Drenagem (Ordem)	5°
Razão de Bifurcação média	4,86

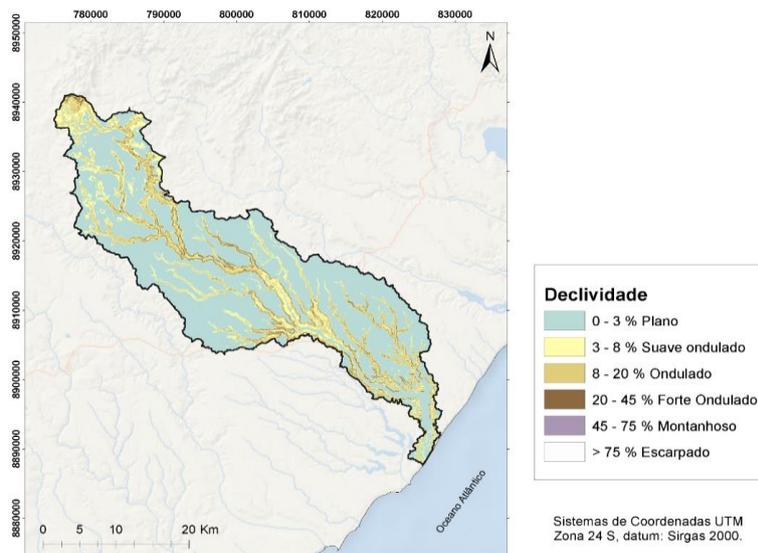
Fator de Assimetria de Bacia de Drenagem (%)	51
Índice de Compacidade - Kc	3,01
Fator de Forma - Kf	0,09

Fonte: Os autores, 2024.

Em relação à geometria da bacia, o Índice de Compacidade, que é de 3,01, confirma que a bacia em estudo não é morfometricamente propensa a grandes enchentes. Complementarmente, o Índice de Fator de Forma, que é de 0,09, indica que a bacia possui uma forma mais alongada, sugerindo uma distribuição mais eficiente do escoamento superficial ao longo de todo o canal principal.

A análise dos dados de altimetria revela que a bacia possui uma altitude máxima de 561 metros em seu alto curso, situado nos contrafortes do Planalto da Borborema. Em relação à declividade, a bacia apresenta um relevo que varia de plano a suave ondulado (Figura 2), com a maior parte de sua área localizada sobre o Planalto Sedimentar Costeiro ou Tabuleiros Costeiros, sobrepostos pela Formação Barreiras. Além disso, há ocupações em áreas com potencial erosivo. De acordo com a Lei nº 6.766, de 19 de dezembro de 1979, terrenos com declividades iguais ou superiores a 30% não devem ser ocupados.

Figura 2 - Declividade da Bacia Hidrográfica do Rio Jequiá em Alagoas.



Fonte: Os autores, 2024.

Embora a bacia do rio Jequiá não apresente características morfométricas propensas a inundações e possua relevos aplainados com rochas sedimentares da Formação Barreiras, que facilitariam a infiltração da água no solo, o centro urbano de Jequiá da Praia vem sofrendo com inundações nos últimos dois anos (Figura 3). Esse fenômeno pode ser atribuído ao uso intensivo das áreas de plantação de cana-de-açúcar, à ausência de vegetação nas margens dos rios e à impermeabilização do solo devido ao asfaltamento das ruas no centro urbano.

Figura 3. Inundação do centro urbano de Jequiá da Praia em maio de 2023.



Fonte: Os autores, 2023.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

A aplicação dos parâmetros morfométricos na bacia hidrográfica do Rio Jequiá revela que a área de estudo possui uma forma alongada, o que sugere pouca ou nenhuma capacidade aos eventos de inundações. A análise dos dados de morfometria, incluindo hierarquia de drenagem, razão de bifurcação, fator de assimetria da bacia hidrográfica, índice de compactidade, fator de forma e declividade, indica que as características físicas da bacia apresentam uma dinâmica hídrica estável com baixo risco ambiental.

Todavia, apesar desses dados favoráveis, as intervenções antrópicas têm contribuído para o aumento das inundações. A ocupação irregular de áreas suscetíveis, o desmatamento da mata ciliar e a impermeabilização do solo, principalmente devido ao asfaltamento e à expansão urbana desordenada, comprometem a capacidade natural de

infiltração da água. Isso resulta em um aumento do volume do escoamento superficial, ocasionando inundações anuais durante o período de inverno. Essas ações humanas têm desequilibrado a dinâmica hídrica da bacia hidrográfica do rio Jequiá, transformando áreas anteriormente estáveis em zonas de risco ambiental.

REFERÊNCIAS

CASTRO, C. M. de; OLIVEIRA P. M. N.; RIO, G. A. P. do;. Riscos ambientais e geografia: conceituações, abordagens e escalas. **Anuário do Instituto de Geociências**, v. 28, n. 2, p. 11-30, 2005.

CHRISTOFOLETTI, A. **Geomorfologia**. 2ª ed. São Paulo: Edgar Blücher. 1980. p. 189.

CODEVASF. Companhia de Desenvolvimento dos Vales do São Francisco e do Parnaíba. **Jequiá**. Disponível em: <https://www.codevasf.gov.br/area-de-atuacao/bacia-hidrografica/jequia>. Acesso em: 10 de jun. de 2024.

EMBRAPA. Empresa Brasileira De Pesquisa Agropecuária. **Zoneamento agroecológico do estado de Alagoas: Levantamento de reconhecimento de baixo e média intensidade dos solos do estado de Alagoas**. Rio de Janeiro: Embrapa. 2020. p. 2016.

HARE, P. W.; GARDNER, T. W. Geomorphic indicators of vertical neotectonism along converging plate margins, Nicoya Peninsula, Costa Rica. In MORISAWA, M.; HACK, J.T. (Eds.) **Tectonic Geomorphology**. Allen and Unwin, Boston, 1985. p. 75-104.

HORTON, R. E. Erosional development of streams and their drainage basins; hydrophysical approach to quantitative morphology. **Geological society of America bulletin**, v. 56, n. 3, p. 275-370, 1945.

SANTOS, H. G. dos; et al. **Sistema Brasileiro de Classificação de Solos**. 5ª ed. Brasília: Embrapa, 2018. 356 p.

STRAHLER, A. N. (1964). Quantitative analysis of watershed Geomorphology, amer. **Transactions American Geophysical Union**. (1957), 38, pp. 913-920.

VILLANUEVA, T. C. B. (Org.). **Geodiversidade do estado de Alagoas**. Salvador: CPRM, 2016. p. 165.

VILLELA, S. M.; MATTOS, A. **Hidrologia Aplicada**. São Paulo: McGraw-Hill do Brasil, 1975. 245 p.