



UNIVERSIDADE ESTADUAL DE FEIRA DE SANTANA

Autorizada pelo Decreto Federal nº 77.496 de 27/04/76
Recredenciamento pelo Decreto nº 17.228 de 25/11/2016



PRÓ-REITORIA DE PESQUISA E PÓS-GRADUAÇÃO
COORDENAÇÃO DE INICIAÇÃO CIENTÍFICA

XXIX SEMINÁRIO DE INICIAÇÃO CIENTÍFICA DA UEFS **SEMANA NACIONAL DE CIÊNCIA E TECNOLOGIA - 2025**

Utilização de Índices morfométricas e hipsométricos em consórcio com variáveis físico-ambientais como subsídio à delimitação e caracterização de Unidades de Paisagem na Bacia Hidrográfica do Rio Vaza-Barris – BA

Luis Henrique Carneiro Oliveira¹; Joao Henrique Moura Oliveira²

1. Luis Henrique Carneiro Oliveira, PROBIC/UEFS, GEOGRAFIA, e-mail: luishenrickcarneiro@gmail.com

2. Joao Henrique Moura Oliveira, DEPARTAMENTO DE CIÊNCIAS HUMANAS E FILOSOFIA, e-mail: jhmoura@uefs.br

PALAVRAS-CHAVE: Bacia Hidrográfica; Geomorfometria; Variáveis Geomorfométricas; Unidades de Paisagem

INTRODUÇÃO

A bacia hidrográfica pode ser definida como uma área topograficamente mais baixa que capta e direciona as águas das chuvas para o curso d'água principal e seus afluentes. Sendo assim, pode-se compreender a bacia de drenagem como a área total de captação de água pluvial através de fluxos acanalados, não acanalados e subterrâneos. (Stevaux, Latrubesse, 2017). Já a geomorfometria é a disciplina que subsidiada por ferramentas das Ciências da Terra, Matemática, Engenharia e Ciência da Computação quantifica as diversas variáveis e parâmetros relacionados à superfície topográfica. (Pike, 1988; Grohmann; Riccomin, 2012). Enquanto, (Guerra, Marçal, 2006) definem a Unidade de Paisagem como a porção do espaço delimitada a partir de variáveis físicas — como relevo, clima, vegetação e solo — e ações antrópicas.

Sendo assim, a caracterização geomorfométrica da bacia hidrográfica do rio Vaza-Barris no Estado da Bahia é fundamental, uma vez que a partir de parâmetros quantitativos é possível determinar o seu comportamento hidrogeomorfológico, identificar processos erosivos atuantes, e associá-los com as variáveis físico ambientais, litologia, relevo, solo, cobertura vegetal e clima. Dessa forma, objetivou-se analisar índices morfométricos e hipsométricos em consórcio com variáveis físico-ambientais como subsídio a proceder uma proposta de delimitação e caracterização de Unidades de paisagem na bacia hidrográfica do Rio Vaza-Barris em seu setor no Estado da Bahia.

MATERIAL E MÉTODOS OU METODOLOGIA (ou equivalente)

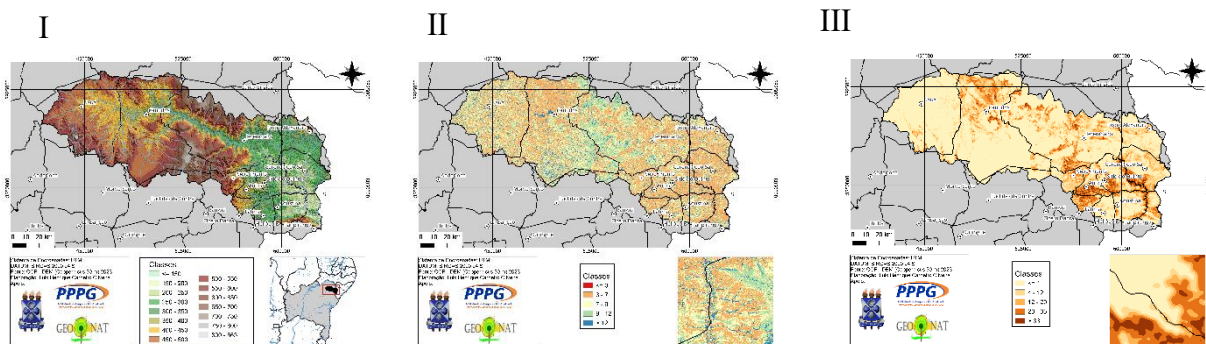
Inicialmente foi tabulado dados climáticos (precipitação pluviométrica, temperatura do ar e evapotranspiração potencial) de 40 estações meteorológicas do Estado da Bahia circundantes à bacia hidrográfica do rio Vaza-Barris disponíveis no BALANÇO HÍDRICO CLIMATOLÓGICO DO ESTADO DA BAHIA (SEI, 2023) e posteriormente espacializado em ambiente SIG. Na sequência, a partir da obtenção do Modelo Digital de Elevação (MDE) do Projeto *Copernicus* vinculado a Agência Espacial Europeia (*European Space Agency* – ESA), com resolução espacial de 30 metros (ESA, 2023), foram gerados a hipsometria, relevo sombreado, declividade e os demais índices geomorfométricos: Índice de Rugosidade, Índice de Textura, Índice Topográfico de Umidade (IUT) e Índice de Corrente de Máximo Fluxo. Em seguida, Integral Hipsométrica foi gerada utilizando o QGIS, por meio da extensão GRASS GIS. As bacias

hidrográficas dos principais afluentes do rio Vaza-Barris foram extraídas empregando o algoritmo *_r.water.outlet_*. A partir do dado raster gerado foi empregada a função de Curvas hipsométricas, a qual, a partir do arquivo de entrada, gera arquivos em formato de tabela. Posteriormente, essas tabelas foram organizadas e configuradas por meio de um editor de planilhas, abrangendo todas as bacias hidrográficas extraídas. Por fim, realizou-se a delimitação das unidades de paisagem foi realizada com base nas variáveis hipsometria, declividade e rugosidade, as quais proporcionaram uma representação das feições da bacia hidrográfica.

RESULTADOS E/OU DISCUSSÃO (ou Análise e discussão dos resultados)

A análise das variáveis geomorfométricas da bacia hidrográfica do rio Vaza-Barris possibilitou compreender de forma integrada os processos morfogênicos atuantes e sua relação com os fatores físico-ambientais. A hipsometria e a integral hipsométrica revelaram a existência de setores em diferentes estágios evolutivos: áreas senis, com valores inferiores a 0,30, caracterizadas por relevos suavizados e processos deposicionais; setores em maturidade, com índices intermediários, nos quais há equilíbrio entre dissecação e processos denudacionais; e trechos rejuvenescidos, com valores superiores a 0,60, onde predominam superfícies elevadas e alta energia erosiva. Esse mosaico hipsométrico reflete a diversidade estrutural e a herança geológica da bacia.

A declividade indicou que a maior parte da área é composta por relevos planos a suavemente ondulados, o que favorece processos deposicionais; entretanto, no médio curso, registraram-se vertentes íngremes e escarpadas, que intensificam o escoamento superficial e a erosão. Essa condição é também percebida pelos índices de rugosidade e de textura topográfica, que apontaram maior dissecação e fragmentação do relevo nos setores médios e inferiores da bacia. Já o índice de umidade topográfica demonstrou comportamento inverso, com valores baixos em áreas de relevo mais acidentado, indicando menor capacidade de retenção hídrica e maior vulnerabilidade à erosão. O índice de corrente de máximo fluxo evidenciou áreas pontuais com alto potencial erosivo, associadas a concentrações de drenagem e declividades acentuadas. Enquanto, o fator de assimetria da bacia hidrográfica (FABH) revelou que pouco mais da metade das sub-bacias apresentam valores próximos ao equilíbrio, enquanto setores com maior desvio indicam influência estrutural e heterogeneidade local sobre a organização da rede de drenagem.



Figuras: I Mapa hipsométrico da Bacia Hidrográfica do Rio Vaza-Barris; II: Índice de Umidade Topográfica da Bacia Hidrográfica do Rio Vaza-Barris; III: Índice de Textura Topográfica da Bacia Hidrográfica do Rio Vaza-Barris

A integração dessas variáveis geomorfométricas e físico-ambientais subsidiou a delimitação de dezoito unidades de paisagem, que expressam a diversidade morfológica, litológica, pedológica e de uso da terra ao longo da bacia. Os tabuleiros dissecados (Unidades 1 e 2) se destacam por relevos aplainados, solos rasos e presença de formações savânicas e florestais; as feições dissecadas e escarpas erosivas (Unidades 3, 4, 7 e 8) apresentam alta declividade, forte fragmentação do relevo e intensificação dos processos erosivos; os planaltos suaves e superfícies aplainadas (Unidades 5, 11 e 12) configuram áreas de baixa energia de relevo, associadas a processos deposicionais e uso agrícola; os maciços e serranias (Unidades 6, 13, 14 e 17) correspondem a compartimentos mais elevados, sustentados por litologias ígneas e metamórficas, com solos rasos e caatinga arbórea ou arbustiva; e as planícies fluviais e depressões periféricas (Unidades 10, 15, 16 e 18) representam setores rebaixados, influenciados pela dinâmica de drenagem, onde predominam pastagens, mosaicos agrícolas e uso intensivo do solo. Essa compartimentação permite compreender de maneira integrada as interações entre relevo, solos, vegetação e usos antrópicos.

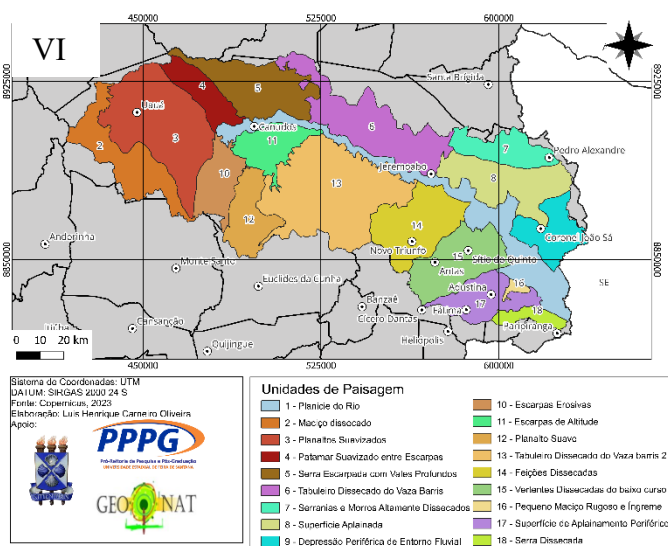


Figura IV: Unidades de Paisagem; Figura V: Margem Direita do Riacho do Cipó – Afluente do Rio Vaza-Barris

De modo geral, os resultados evidenciam que a bacia do rio Vaza-Barris se encontra em estágio avançado de dissecação, com intensificação dos processos erosivos nas áreas de maior declividade, rugosidade e baixa capacidade de retenção hídrica. Tais condições são agravadas pelo uso antrópico e pela substituição da cobertura vegetal original, que reduzem a resiliência dos ecossistemas locais e ampliam a susceptibilidade à desertificação, especialmente na região do polo de Jeremoabo. Assim, a pesquisa confirma a importância da geomorfometria como instrumento de diagnóstico ambiental e de apoio ao planejamento territorial, fornecendo subsídios para práticas de conservação do solo e gestão sustentável dos recursos naturais em áreas semiáridas.

CONSIDERAÇÕES FINAIS (ou Conclusão)

Conclui-se que a análise das variáveis geomorfométricas da bacia hidrográfica do rio Vaza-Barris evidenciou um relevo em processo de dissecação acentuada, com padrões que variam de plano a suavemente ondulado e ondulado. Essa configuração favorece o escoamento superficial, contribuindo para a intensificação dos processos erosivos, especialmente em áreas onde a cobertura vegetal original foi substituída por diferentes formas de uso antrópico. Os resultados indicam que a bacia se encontra em estágio avançado de denudação de suas formas de relevo, processo potencializado por forças exógenas e condicionado pelas características litoestruturais da região.

A integração das variáveis hipsométricas, topográficas e hidrológicas permitiu compreender com maior precisão a dinâmica morfogenética da área, revelando setores com maior vulnerabilidade ambiental. Os índices analisados demonstraram que há uma combinação de fatores geomorfológicos que contribuem para o aumento da suscetibilidade à erosão e à degradação do solo, como a baixa capacidade de retenção hídrica, elevada rugosidade e declividade acentuada em determinados trechos.

Dessa forma, os resultados aqui apresentados apontam caminhos relevantes para investigações futuras. A caracterização geomorfométrica da bacia do rio Vaza-Barris pode ser aprofundada com a incorporação de séries temporais de sensoriamento remoto de maior resolução, que permitam avaliar as dinâmicas recentes de uso e cobertura da terra. A incorporação de variáveis climáticas de longo prazo e o uso de métodos multicritério mais robustos poderão contribuir para maior precisão na delimitação das unidades de paisagem.

REFERÊNCIAS

- Chang, K. T. Introduction to Geographic Information Systems, ninth edition. Boston: McGraw-Hill, 2018.
- COPERNICUS DIGITAL ELEVATION MODEL (DEM). Disponível em: https://spacedata.copernicus.eu/documents/20126/0/GEO1988-002_ProductHandbook_I1.00.pdf/082dd479-f908-bf42-51bf-c0053129f7c?t=1586526993604 (acesso em 19 de março 2024). ESA. European Spatial Agency. 2023 Disponível em: <https://sentinel.esa.int/web/sentinel/missions>. Acesso em: 10 de maio de 2023; Planet - Daily Earth Data to See Change and Make Better Decisions. Disponível em: <<https://www.planet.com/>>. Acesso em: 09/05/2023.
- Guerra, Antonio José Teixeira.; Marçal, Mônica dos Santos. Geomorfologia ambiental. 2. ed. Rio de Janeiro: Bertrand Brasil, 2009. 189p.
- Magalhães-Júnior, Antônio. Pereira.; Barros, Luis. Hidrogeomorfologia: formas, processos e registros sedimentares fluviais. São Paulo. Bertrand Brasil, 2020.
- Oliveira, João Henrique Moura. Caracterização Geomorfológica e Análise Integrada da Paisagem no Raso da Catarina - BA por Geotecnologias. Dissertação de mestrado (Mestrado em Modelagem em Ciências da Terra e do Ambiente) – Departamento de Ciências Exatas, Universidade Estadual de Feira de Santana, UEFS. 2008.
- Oliveira-Júnior, Israel de. PEREIRA, Anderson de Jesus. LOBÃO, Jocimara Souza Britto, SILVA, Barbara-Christine Marie Nentwig. Uso e cobertura da terra e o processo de desertificação no polo regional de Jeremoabo-Bahia. Revista de Geografia (Recife), v. 37, n. 2, 2020.
- Passarela, S. Ladeira, F. S. B. Lisenberg, V. Morfometria da Bacia do rio São João, MG: uma proposta de entendimento dos limites e da dinâmica das superfícies erosivas. Revista Brasileira de Geomorfologia, São Paulo, v.17, n.2, (Abr-Jun) p.241-252, 2016.
- SEI – Superintendência de Estudos Econômicos e Sociais da Bahia. Balanço Hídrico Climatológico do Estado da Bahia (1990 - 2020) (Série estudos e pesquisas, 108) – Salvador: SEI, 2023. 532 p. il.
- STRAHLER, A. N. Hypsometric (area-altitude) – analysis of erosion al topography. Geological Society of America Bulletin, v.63, n.10, p.1117-1142, 1952.