

ESTUDO GEOMORFOLÓGICO EM AMBIENTE SEMIÁRIDO: BACIA HIDROGRÁFICA DO RIO ITAPICURU-MIRIM - BAHIA/BRASIL.

Elderney da Silva Souza ¹
Jémison Mattos Santos ²

INTRODUÇÃO

O mapeamento geomorfológico do alto curso do Rio Itapicuru-Mirim no município de Jacobina-BA, surgiu do propósito primeiro de compreender aspectos fundamentais do relevo da BHRIM – Bacia Hidrográfica do Rio Itapicuru-Mirim, sua dinâmica e apropriação socioeconômica, na perspectiva de contribuir com a conservação e proteção do ambiente semiárido baiano. O referido município se destaca na questão hídrica por estar inserido no alto curso do Rio Itapicuru-Mirim, pois possui inúmeras nascentes que alimentam o fluxo de água que alimenta a Barragem de Pedras Altas, no município de Capim Grosso.

Em linhas gerais, historicamente o município de Jacobina-BA releva o processo de povoamento nos primórdios do século XVII, motivados pela exploração mineral do ouro que produz efeitos indesejáveis no sistema ambiental da caatinga (FERREIRA, 2013). Ao proceder caracterização espacial, adotou-se como marco temporal desta pesquisa a partir de 1961 até os dias atuais, ao tomar como referência dados históricos das normais climatológicas e os aspectos físicos-naturais.

O escopo do trabalho trata primeiro da caracterização espacial e temporal da BHRIM, na sequência, aborda-se o Complexo Geoambiental da bacia hidrográfica em foco, iniciando pelo aspecto Climato-Hidrográfico, Geológico-Geomorfológico, Pedobiogeográfico (apenas na perspectiva da vegetação) e Cobertura e uso da Terra, abordagem adaptada do quadro 01, de Santos (2016, Pgs 48 e 49).

¹ Graduando do Curso Licenciatura em Geografia da Universidade Estadual de Feira de Santana - UEFS, elderney.souza@gmail.com;

² Professor do Departamento de Ciências Humanas e Filosofia – DCHF, da Universidade Estadual de Feira de Santana - UEFS, Coordenador do Grupo de Pesquisa GEOLANDS-UEFS. jemisons@uefs.br

Por fim, a análise da geomorfologia, a partir do mapeamento de dois Domínios Geomorfológicos, três Regiões Geomorfológicas e cinco Unidades Geomorfológicas: Tabuleiros Interioranos, Sistema Montanhoso Residual da Jacobina, Patamar do Médio Rio Paraguaçu, Depressão Sertaneja Meridional e Chapada de Morro do Chapéu.

O trabalho, em questão, tem por finalidade proceder à análise Geomorfológica da Bacia do Rio Itapicuru-Mirim. Além disso, avaliar os aspectos principais que afetam as condições ambientais do sistema físico-natural, com destaque para os recursos hídricos.

MATERIAIS E MÉTODOS

Os procedimentos metodológicos utilizados foram adaptados dos estudos de Santos (2004; 2016), Lima e Santos (2010) e Ab'Saber (1969), para proceder o estudo da geomorfologia de uma bacia situada no alto curso do rio Itapicuru, que apresenta aspectos singulares do ponto de vista do modelado e do sistema hídrico. De forma complementar adotou-se o Manual Técnico de Geomorfologia IBGE (2009) e o estudo de Ross (1992) para efetuar a modelagem topográfica. Para tanto foram utilizados arquivos vetoriais disponíveis na base cartográfica do IBGE (2019), ANA (2017), CPRM (2004) e arquivos Raster MDE - (modelo digital de elevação) dos Alos Palsar MDE, com resolução de 12,5 m pixels

Para caracterizar as unidades geoambientais da BHRIM, fez-se a correlação entre os elementos físico-naturais, por meio do levantamento, interpretação e análise dos dados Climáticos (SEI, 1998), Hidrográficos (IBGE 2017 e ANA 2017), Geológicos (CPRM 2004) Geomorfológicos, Pedológicos, Biogeográficos na perspectiva da vegetação (IBGE, 2019), ambos na escala 1:250:000 e Uso e Cobertura das Terras (IBGE 2018). Os arquivos resultantes em formato shapefile, foram todos convertidos para o Datum SIRGAS 2000, UTM fuso 24S.

Os procedimentos de sensoriamento remoto, se deram com base no uso de imagens sub-orbitais com auxílio do GOOGLE EARTH PRÓ (a exemplo da delimitação da área de estudo). Utilizamos arquivos Raster, (MDE) com resolução de 12,5 m, do receptor de satélites Alos Palsar (2011), disponibilizado para download no site da Alaska Satellite Facility, sendo necessário (4) quatro bandas (AP_26066_FBS_F6950_RT1.dem, AP_26489_FBS_F6950_RT1.dem, AP_26489_FBS_F6960_RT1.dem, e AP_26912_FBS_F6960_RT1.dem), ambas com resolução de 12,5m o pixel.

O Trabalho de Campo foi lastreado em um roteiro pré-estabelecido, com intuito de percorrer os diversos sistemas geomorfológicos da BHRIM, para comparar, validar e corrigir dados secundários levantados (p.ex: geológicos, pedológicos e geomorfológicos, da rede de drenagem, dentre outros). Para efetuar o mapeamento com maior qualidade utilizou-se um veículo aéreo não tripulado (VANT) - drone DJI Phantom 4 Pro V2.0, que possibilitou obter registros de imagem de alta resolução, visando representar com mais substância os modelados situados em locais de difícil acesso (p. ex: relevos escarpados, montanhosos). Foram utilizados equipamentos de precisão, a exemplo do receptor GPS Portátil Garmin GPSMAP 65 (Sistema de Posicionamento Global), para levantamento das coordenadas UTM. Além de registros fotográficos das feições que, posteriormente, foram analisadas em gabinete.

REFERENCIAL TEÓRICO

O referencial abaixo (Figura 1) apresenta os principais conceitos selecionados de autores clássicos e contemporâneos utilizados na pesquisa, para alcançar uma maior substância teórico-conceitual, bem como aprimorar a compreensão sobre os temas em destaque.

CONCEITOS	AUTORES TRABALHADOS	ABORDAGEM CONCEITUAL
Geomorfologia	Penteado (1978, p2)	"A Geomorfologia é, pois, uma ciência da Terra, semelhante às outras geociências. Tem seus princípios básicos, leis gerais e objetos próprios. Usa métodos e técnicas específicas."
	Christofolletti (1980)	É um ramo da Ciência que estuda as formas do relevo, bem como sua gênese, características morfológicas, bases litológicas e os processos modeladores e controladores.
Mapeamento Geomorfológico	Ross (1990)	Uma síntese de todas as variáveis do meio físico, apontando para as potencialidades e fragilidades do ambiente, [...] é imprescindível investigar as diferentes interferências dos demais componentes (geologia, solos, cobertura vegetal, clima e ação antrópica) em uma determinada Paisagem ou Unidade de Paisagem.
	Casetti (2005)	Se concretiza como um dos instrumentos mais eficazes na compreensão dos fenômenos geomorfológicos, permitindo a espacialização das formas de relevo, assim como sua gênese, estrutura e processos geradores do modelado terrestre.
Complexo Geoambiental	Santos (2015)	Definido como "o conjunto dos processos e inter-relações dos elementos e fatores que compõem o ambiente, envolvendo, além dos componentes físicos e bióticos, também os socioeconômicos, políticos, culturais e institucionais". Todavia, neste estudo não serão abordados, geralmente, os aspectos políticos e institucionais.
Bacia Hidrográfica	Santos (2017)	"sistema complexo de vertentes e canais que drena uma determinada área, transferindo um volume de água, expresso em m ³ ou l/s até alcançar o exutório, inter relacionado ao subsistema de águas subterrâneas, em constante transformação pelo conjunto de atividades e ações políticas, socioeconômicas, culturais e tecnológicas".
	Barrella, (2001, p.188)	"Conjunto de terras drenadas por um rio e seus afluentes, formada nas regiões mais altas do relevo delimitados por divisores de água".

Figura 1: Fonte elaboração autores.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

A partir da realização do mapeamento geomorfológico identificaram-se os compartimentos para cada um dos 3º Níveis taxonômicos. Iniciado pelo 1º Táxon, os Domínios Morfoestruturais, foram mapeados dois na BHRIM, sendo eles: os Crátons Neoproterozóico e as Bacias e Coberturas Sedimentares Fanerozóicas; no 2º Nível, as regiões Geomorfológicas: Chapada de Diamantina, Depressão Periférica interplanálticas e Depressão Sertaneja Meridional; no 3º e último nível proposto neste trabalho.

Vale destacar que a unidade geomorfológica dos tabuleiros interioranos abrange a maior porção de área da BHRIM. Chama-se à atenção para os conjuntos de relevos ondulados e suavemente ondulados, sob formas de colinas e morrotes. Esta unidade apresenta uma característica bem marcante, pois está situada na transição, sentido (L e W) em contato com a Unidade do Sistema Montanhoso Residual da Jacobina (a montante) e a jusante com a unidade da Depressão Sertaneja (Vide figura 02).

A figura 02, apresenta os perfis transversais, que além de revelar as morfoesculturas, também auxiliam a compreensão da dinâmica dos atributos físicos-naturais da BHRI. Também se constitui como suporte para outros trabalhos geomorfológicos e ambientais.

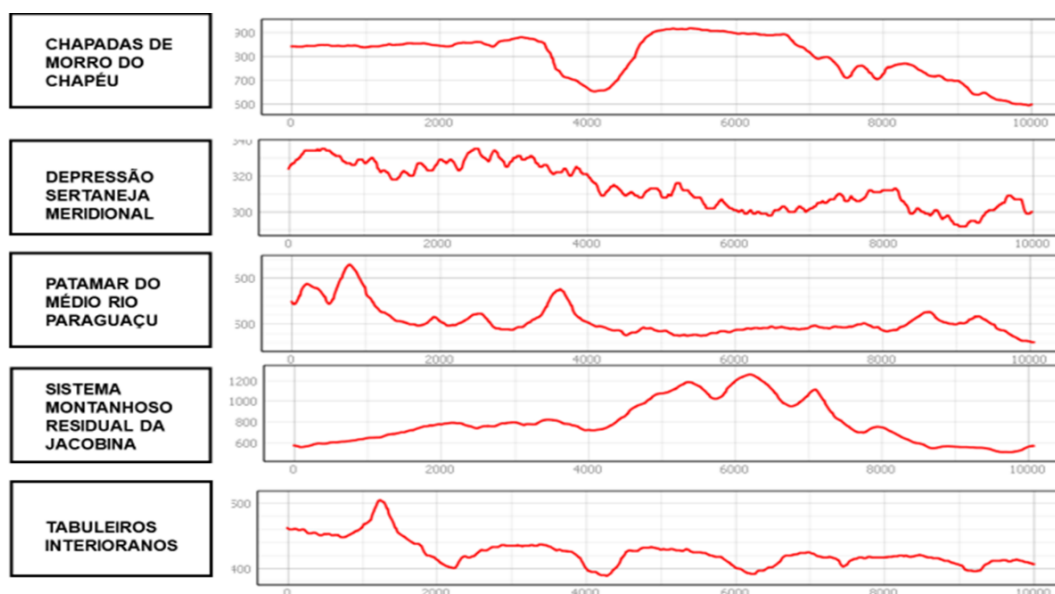


Figura 2: Perfis transversais das unidades geomorfológicas da BHRIM (2021); Elaboração autores (2021).

Já a unidade intitulada Sistema Montanhoso Residual da Jacobina chama-se à atenção para os fatores lito-estrutural e tectônicos, formadores de alinhamentos de serras, sistemas de falhas e vales encaixados; marcada por uma variedade de rochas de valor comercial (ouro e esmeraldas). Nesta, observaram-se alterações significativas nos canais

de drenagem, decorrentes da mineração, da construção de barragens, da urbanização, dentre outros. Em geral, esse rol de processos socioprodutivos são responsáveis por intensificar o desmatamento em áreas de nascentes, causando assoreamento dos canais, conseqüentemente, dinamizam às inundações e a degradação da qualidade das águas doces.

Já a unidade intitulada Sistema Montanhoso Residual da Jacobina chama-se à atenção para os fatores lito-estrutural e tectônicos, formadores de alinhamentos de serras, sistemas de falhas e vales encaixados; marcada por uma variedade de rochas de valor comercial (ouro e esmeraldas). Nesta, observaram-se alterações significativas nos canais de drenagem, decorrentes da mineração, da construção de barragens, da urbanização, dentre outros. Em geral, esse rol de processos socioprodutivos são responsáveis por intensificar o desmatamento em áreas de nascentes, causando assoreamento dos canais, conseqüentemente, dinamizam às inundações e a degradação da qualidade das águas doces.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

A análise geomorfológica permitiu revelar como as diferentes formas de cobertura e uso da terra, manejo do solo e da água em uma bacia hidrográfica semiárida, comprometem negativamente os sistemas físico-naturais e ambientais vitais, ocasionando um conjunto de alterações/problemas socioambientais, por vezes irreversíveis (p.ex: morte de canais fluviais). Sobremaneira, espera-se que esta pesquisa auxilie positivamente o processo de planejamento da BHRIM, na perspectiva de desenvolvimento de ações e alternativas eficientes que possibilitem mitigar os impactos negativos (p.ex: desmatamento, assoreamento dos canais, poluição das águas, etc.) provenientes das atividades socioprodutivas supraditas, que desconsideram o ambiente em sua totalidade.

Confirma-se à ocorrência de 05 Unidades Geomorfológicas na BHRIM, a saber: Tabuleiros Interioranos; Sistema Montanhoso Residual da Jacobina; Patamar médio Rio Paraguaçu; Depressão Sertaneja Meridional e Chapada de Morro do chapéu.

Contudo, espera-se também contribuir para os estudos da geomorfologia em ambiente semiárido, bem como fornecer dados e informações consistentes, que

seguramente servirão de suporte para estudos futuros e a tomada de decisões por parte dos gestores públicos e privados.

Palavras-chave: Mapeamento Geomorfológico, Bacia Hidrográfica, Alterações Ambientais.

REFERÊNCIAS

AB'SABER, A. N. **Um conceito de geomorfologia a serviço das pesquisas sobre o quaternário.** Geomorfologia, São Paulo, Instituto de Geografia – USP, n.19, p.1-23, 1969.

AB'SABER, A. N. **“Bases conceituais e papel do conhecimento na previsão de impactos”.** In: Previsão de Impactos: o estudo de impacto ambiental no leste, oeste e sul. MULLER-PLANTENBERG, G. e AB'SABER, A. N. (orgs.). Experiências no Brasil, na Rússia e na Alemanha. São Paulo: Edusp (1994).

ANA, Agência Nacional de Água. Política Nacional de Recursos Hídricos, 2000.
ASF – Alaska Satellite Facility. (2021). ASF Data Search. Alaska. Disponível em: <https://search.asf.alaska.edu/#/>. Acesso em abril 2021.
BRASIL. **Lei nº 6.938, de 31 de agosto de 1981.** Dispõe sobre a Política Nacional do Meio Ambiente, seus fins e mecanismos de formulação e aplicação, e dá outras providências. Disponível em: < http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/LEIS/L6938.htm>. Acesso em: 4 set. 2016.

BRASIL, **Lei Federal nº 9.433 de 8 de janeiro de 1997.** Institui a Política Nacional de Recursos Hídricos, cria o Sistema Nacional de Gerenciamento de Recursos Hídricos, regulamenta o inciso XIX do art. 21 da Constituição Federal e altera o art. 1º da Lei nº 8.001, de 13 de março de 1990, que modificou a Lei nº 7.990, de 28 de dezembro de 1989. Brasília, 1997;

BRASIL: **Cadernos de capacitação em recursos hídricos.** O comitê de bacia hidrográfica o que é e o que faz? AGÊNCIA NACIONAL DAS ÁGUAS - ANA, Catálogo/2012, Vol. 1, ANA 2012. Disponível em < <http://arquivos.ana.gov.br/institucional/sge/CEDOC/Catalogo/2012/CadernosDeCapacitacao1.pdf>> acesso em 03/10/2019.

BRASIL, 1983. Ministério das Minas e Energia. **Projeto RADAMBRASIL: folhas SC. 24 Aracaju: geologia.** Rio de Janeiro, 1983.

BAHIA. SECRETARIA DE MEIO AMBIENTE E RECURSOS HÍDRICOS. **Plano de Manejo do Parque Estadual das Sete Passagens v.1.** Salvador, 2008.

BAHIA - Ministério Público do Estado da Bahia. **Notícia - INEMA deve exigir Estudo de Impacto Ambiental do Complexo Eólico Serra do Tombador em Jacobina** - Nota - CECOM/MP. 2020. Disponível em: <https://www.mpba.mp.br/noticia/52245> acesso em dez. 2021.

_____. **Cartografia Geomorfológica.** Observatório Geográfico de Goiás (2006).

CHRISTOFOLETTI, A. O canal fluvial. In: Geomorfologia Fluvial. 1. ed. v. 1. São Paulo: Edgard Blücher, 1974.

_____. **Análise de Sistemas em Geografia**. São Paulo: HUCITEC: Ed. da Universidade de São Paulo, 1979.

_____. Geomorfologia. 2. ed. São Paulo: Edgard Blücher, 1980.

FERREIRA, J. de O. **O processo de Povoamento e “Civilização” do município de Campo Formoso. Blog de Campo Formoso. Campo Formoso: Bahia**. Disponível em: <http://ambientalcampoformoso.blogspot.com/2013/07/o-processo-de-povoamento-e-civilizacao.html>. acesso em: dez. 2021.

FLORENZANO, T. G. **Geomorfologia: conceitos e tecnologias atuais**. São Paulo: Editora Oficina de Textos, 2009.

FLOREZANO, T. G. **Imagens de satélite para estudos ambientais**. São Paulo: Oficina de Textos, 97p. 2002.

HOTT, M. C. e FURTADO, A. L.S. **Metodologia para a determinação automática de parâmetros morfométricos de bacias hidrográficas**. Embrapa Monitoramento por Satélite, Campinas-SP 2005.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA (IBGE). **Manual técnico de Geomorfologia**. 2. ed. Rio de Janeiro: IBGE, 2009.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA (IBGE). **Manual técnico de uso da terra**. 3. ed. Rio de Janeiro: IBGE, 2013.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA (IBGE). **Manual técnico de uso da terra**. Manuais técnicos em geociências, Rio de Janeiro: IBGE, p.91, 2006.

LIMA, K. C. et al, **Análise Geomorfológica da Bacia Hidrográfica do Rio Bom Sucesso (Semi-Árido da Bahia) Através da Aplicação de Parâmetros Morfométricos da Rede de Drenagem**. Revista de Geografia. Recife: UFPE – DCG/NAPA, v. especial VIII SINAGEO, n. 2, Set. 2010.

LOUREIRO, H. S. C.; PEREIRA, L. H. M. **Complexo Itapicuru – Grupo Jacobina – Rochas Básico-Ultrabásicas Associadas ao Grupo Jacobina / Complexo Itapicuru**. In: MELO, R. C et al (orgs.). Programa Levantamentos Geológicos do Brasil. – PGLB. Serrinha – Folha SC.24-Y-D. Estado da Bahia. Escala 1:250.000. Brasília: CPRM/DIEDIG/DEPAT, 2001.

MARCONI, Marina de Andrade; LAKATOS, Eva Maria. **Metodologia científica: ciência e conhecimento científico, métodos científicos, teoria, hipóteses e variáveis**. 5. ed. São Paulo: Atlas, 2007.

PENTEADO, Margarida M. **Fundamentos de geomorfologia**. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística - IBGE, Rio de Janeiro, 1974.

SANTOS, J. M. dos. **Análise Geoambiental através da Estruturação e Integração de Dados no contexto da Bacia Hidrográfica do Rio Paraguari, Salvador-Bahia;** Dissertação (Mestrado em Geoquímica e Meio Ambiente). Orientador: Creuza Santos Lage, - Universidade Federal da Bahia, 2004.

_____. **Indicadores de desertificação no Semiárido Brasileiro: o caso de Campo Formoso - Bahia.** Tese (Doutorado) - Universidade Federal Fluminense - UFF, Niterói-RJ, 2016, 471p.