

INDICADORES MORFOLÓGICOS DE PROPENSÃO A ENCHENTES PARA SUB-BACIAS DO ALTO ARAGUAIA

Drielly Alves da Silva Oliveira¹
Prof. José Ivo Fernandes de Oliveira²

Resumo

Neste estudo, o foco principal é de apresentar os resultados da análise de propensão a enchentes, da Região Hídrica do Alto Araguaia, utilizando os indicadores hidrológicos reconhecidos pela literatura especializada. Foi observado a importância da gestão dos recursos hídricos, que assume uma complexidade inerente às enchentes e um carácter multidisciplinar, que exige a participação ativa de diversos atores, como entidades públicas, ONG, empresas privadas e a sociedade civil. Este processo é essencial porque garante a disponibilidade e a qualidade da água para muitas atividades humanas, como abastecimento público, irrigação agrícola, produção de energia, indústria e preservação ambiental. Isso muitas vezes envolve a criação de políticas e regulamentações para garantir o uso sustentável da água. Nesse sentido, os Comitês de Bacias Hídricas (CBH), que são órgãos consultivos compostos por representantes das autoridades, dos usuários de água e da sociedade civil, que atuam de acordo com a política nacional de recursos hídricos. Os estudos hidrológicos e morfológicos constituem a base que sustenta iniciativas de planejamento hídrico, como as das Comissões de Bacias Hidrográficas (CBH), pois essas análises fornecem aspectos muito importantes relacionados à disponibilidade, qualidade e a complexidade dinâmica da água. Apesar da importância desses estudos, as sub-bacias do Alto Araguaia têm sido pouco estudadas, não obstante a sua ocupação e a sua importância econômica e hídrica para os estados de Goiás e Mato Grosso. Destaca-se que este trabalho é um recorte de um estudo que visa apoiar a gestão hídrica nas sub-regiões do Comitê da Região Hídrica do Alto Araguaia.

Palavras-chave: Gestão; Bacias Hídricas do Alto Araguaia; Propensão a enchentes e Preservação ambiental.

Abstract

In this study, the main focus is to present the results of the flood propensity analysis of the Alto Araguaia Water Region, using hydrological indicators recognized by specialized literature. The importance of water resources management was observed, which assumes a complexity inherent to floods and a multidisciplinary nature, which requires the active participation of various actors, such as public entities, ONG's, private companies and civil society. This process is essential because it guarantees the availability and quality of water for many human activities, such as public supply, agricultural irrigation, energy production, industry and environmental preservation. This often involves creating policies and regulations to ensure sustainable water use. In this sense, the Hydrographic Watersheds Committees (HWC), which are consultative bodies composed of representatives of authorities, water users and civil society, who act in accordance with the national water resources policy. Hydrological and morphological studies constitute the basis that supports

¹ Discente do Curso Superior em Tecnologia em Gestão Pública do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Mato Grosso (IFMT) – Campus Barra do Garças.

² Professor do Curso Superior em Tecnologia em Gestão Pública do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Mato Grosso (IFMT) – Campus Barra do Garças.

water planning initiatives, such as those of the Hydrographic Watersheds Committees (HWC), as these analyzes provide very important aspects related to the availability, quality and dynamic complexity of water. Despite the importance of these studies, the Upper Araguaia sub-basins have been little studied, despite their occupation and their economic and water importance for the states of Goiás and Mato Grosso. It is noteworthy that this work is an excerpt from a study that aims to support water management in the sub-regions of the Upper Araguaia Water Region Committee.

Keywords: Management, Upper Araguaia Water Basins, Proneness to Floods and Environmental Preservation.

1. Introdução

A gestão dos recursos hídricos assume uma complexidade intrínseca e de uma natureza multidisciplinar, implicando a ativa participação de diversos *stakeholders*, a exemplo de entidades governamentais, corporações privadas e a sociedade civil. Este processo revela-se de primordial necessidade, em virtude de assegurar a disponibilidade e a qualidade da água para uma variedade de atividades humanas, abarcando o fornecimento de água potável para centros urbanos, a agricultura, o setor industrial e a produção de energia. Nesse contexto, os Comitês de Bacias Hidrográficas (CBHs) que são colegiados deliberativos, compostos por representantes do poder público, usuários da água e a sociedade civil que atuam em consonância com a Política Nacional de Recursos Hídricos. Estudos hidrológicos e morfológicos constituem o alicerce fundamental que sustenta as iniciativas o planejamento hídrico (FONSECA JÚNIOR *et al.*, 2023) como as dos comitês de bacias hidrográficas (CBHs), pois essas análises fornecem elementos de suma importância acerca da disponibilidade hídrica, da qualidade da água e complexidades da sua dinâmica. Mesmo diante da importância destes estudos, as sub-bacias do Alto Araguaia foram poucos estudadas, apesar da ocupação, importância econômica e hídrica que representam para os estados de Goiás e Mato Grosso.

Este trabalho é um resumo de uma pesquisa que participei como bolsista, que tem como objetivo oferecer subsídios a gestão das águas nas sub-bacias do Comitê da Bacia Hidrográfica do Alto Araguaia (Marco A. V. MORAIS¹, André L. HIPPLER¹, Marcus H. M. e SILVA², Rildo V. de ARAUJO¹, Drielly A. da S. OLIVEIRA¹), e que tem como foco principal de apresentar os resultados da análise de propensão a enchentes, utilizando os indicadores hidrológicos reconhecidos pela literatura especializada.

2. Métodos

Os procedimentos adotados nesse trabalho, incluem uma abordagem sistemática, organizada e a utilização de modelos que visam garantir a validade, confiabilidade e objetividade do estudo para identificar as lacunas no conhecimento referente ao tema.

A região do estudo, situa-se no Centro-Oeste brasileiro, nos limites políticos entre o Estado de Goiás, Mato Grosso e Mato Grosso do Sul, relacionando os seguintes municípios: Barra do Garças, Alto Garças, Alto Araguaia, Alto Taquari, Araguainha, General Carneiro, Guiratinga, Pontal do Araguaia, Ponte Branca, Ribeirãozinho, Tesouro e Torixoréu.

A seguir apresenta-se a localização da área pesquisada, com destaque para as sub-bacias analisadas. Selecionou-se as sub-bacias pelo critério de importância na formação da Unidade de Planejamento e Gerenciamento (UPG) do Alto Araguaia, portanto as sub-bacias selecionadas foram as do Ribeirão Claro, Rio Araguainha, Rio das Garças, Rio Diamantino e Rio São Domingos, conforme registrado em documentos oficiais (SEMA-MT; GFAC, 2021). Utilizou-se como recurso o Modelo Digital de Elevação (MDE) disponibilizado pela Agência Espacial Europeia (European Space Agency – ESA) através do Copernicus DEM,

3. Resultados e Discussão

Com os recursos, obteve-se um Modelo de Elevação Hidrológicamente Consistente (MDEHC) a partir do tratamento de dados obtidos das imagens de satélite, disponibilizado pela Agência Espacial Europeia (*European Space Agency – ESA*), com uma precisão de 30 metros, permitindo que a partir deste MDEHC as sub-bacias, (Ribeirão Claro, Rio Araguainha, Rio das Garças, Rio Diamantino e Rio São Domingos), fossem delimitadas e posteriormente calculada as áreas, perímetros, comprimento axial, K_c e K_f , que são apresentados a seguir (Tabela 1). As características geométricas das 5 sub-bacias hidrográficas estudadas e que compõem a área de influência do Comitê de Bacia do Alto Araguaia apresentam grandes amplitudes, respectivamente para área, perímetro e comprimento axial os valores de amplitude são 12792,96 km², 1112,99 km e 153,03 km. Estes dados subsidiam afirmar que há relevante variabilidade nas dimensões das sub-bacias.

Tabela 1 Características morfométrica e Indicadores hidrológicos de sub-bacias da Unidade de Planejamento e Gerenciamento do Alto Araguaia.

Sub-bacia	Indicadores Morfométricos e Hidrológicos					
	A (km ²)	P (km)	K_c	L_a (km)	K_f	I_{cc}
Rio Araguainha	1291,49	309,85	2,43	51,04	0,50	0,17
Rio Diamantino	3696,32	564,39	2,62	103,68	0,34	0,15
Rio das Garças	13479,93	1305,46	3,17	187,78	0,38	0,10
Ribeirão Claro	506,97	192,47	2,41	34,75	0,42	0,17

Rio São Domingos	1079,33	237,81	2,04	54,53	0,36	0,24
Legenda: A = Área, P = Perímetro, K _c = Coeficiente de Compacidade, L _a = Comprimento axial, K _f = coeficiente de forma, e I _{cc} = Índice de Circularidade. Fonte: dados da pesquisa.						

Os parâmetros representados pelos símbolos A, P e L_a obteve-se as características morfológicas das sub-bacias hidrográficas que posteriormente calculou-se os indicadores hidrológicos. áreas, perímetros e comprimentos axiais das sub-bacias, respectivamente (ADRIANA THAYS ARAÚJO ALVES; VITOR HUGO DE OLIVEIRA BARROS, 2021; MARTINS *et al.*, 2022).

Os três indicadores (K_c, K_f e I_{cc}) são indicadores que permitem avaliar a propensão a enchentes para determinada bacia hidrográfica. Souza et al (2021) apresenta que se K_c>1,50 e K_f<0,50 considera-se que as bacias não estão sujeitas a inundações, este mesmo autor acrescenta que se I_{cc}<0.51 indica que a bacia é alongada. Os indicadores das 5 sub-bacias evidenciam que as sub-bacias não são propensas a enchentes e todas possuem a forma alongada, portanto, também por este indicador, não apresentam tendência a enchentes (DUTAL, 2023; FONSECA JÚNIOR *et al.*, 2023; MARTINS *et al.*, 2022; SILVA; PIMENTEL; ARAÚJO, 2022).

4. Conclusão

O presente estudo tem como objetivo principal de apresentar os resultados da análise de propensão a enchentes, utilizando indicadores hidrológicos reconhecidos pela literatura especializada. Após efetuar os cálculos usando as variáveis vistos na tabela 01, conclui-se que se as bacias estudadas não apresentam riscos de enchentes. Vale salientar que uma governança eficiente de ocupação das áreas referenciadas pelos comitês é de suma importância para conservação e equilíbrio do meio ambiente.

5. Referências

ADRIANA THAYS ARAÚJO ALVES; VITOR HUGO DE OLIVEIRA BARROS. Caracterização morfométrica da Bacia Hidrográfica do Riacho das Garças, Pernambuco, Brasil. **Revista Semiárido De Visu**, v. 9, n. 2, p. 131–142, 2021. Disponível em: <https://semiaridodevisu.ifsertao-pe.edu.br/index.php/rsdv/article/view/236>. Acesso em: 01 de set. 2022.

DUTAL, Hurem. Using morphometric analysis for assessment of flash flood susceptibility in the Mediterranean region of Turkey. **Environmental Monitoring and Assessment**, v. 195, n. 5, p. 582, 2023. Disponível em: <https://doi.org/10.1007/s10661-023-11201-0>. Acesso em: 01 de set. 2022.

FONSECA JÚNIOR, Ariovaldo Machado *et al.* Caracterização Morfométrica das Microbacias Hidrográficas do Parque Estadual Nova Baden, MG. **Revista Brasileira de Geografia Física**, v. 16, n. 3, p. 1263, 2023. Disponível em: <https://periodicos.ufpe.br/revistas/rbgfe/article/view/255976>. Acesso em: 01 de set. 2022.

MARTINS, Cássio Felipe Vieira *et al.* Análise morfométrica da sub-bacia hidrográfica do rio Piauitinga, SE. **Journal of Environmental Analysis and Progress**, v. 7, n. 2, p. 117–126, 2022. Disponível em: <http://www.journals.ufrpe.br/index.php/JEAP/article/view/4247>. Acesso em: 01 de set. 2022.

MORAIS, Marco A. V., *et al.* Indicadores morfológicos de propensão a enchentes para sub-bacias do Alto Araguaia. **Workif: Workshop de Ensino**, 2023.

SEMA-MT; GFAC, Gerência de Fomento e Apoio aos Comitês de Bacias Hidrográficas. **Termo de Referência para Elaboração do Plano de Bacia Hidrográfica da Unidade de Planejamento e Gerenciamento do Alto Araguaia**. Barra do Garças: SEMA-MT/GFAC, 2021. Disponível em: <https://dspace.ana.gov.br/xmlui/bitstream/handle/123456789/23666/TDR-AltoAraguaia%28PBHTA-3%29.pdf?sequence=1&isAllowed=y>. Acesso em: 09 de nov. 2022.

SILVA, Ronis Cley Fontes; PIMENTEL, Marcia Aparecida Da Silva; ARAÚJO, Alan Nunes. Caracterização Morfométrica e Geomorfológica da Bacia Hidrográfica do Rio Itacaiunas (BHRI), Amazônia Oriental, Brasil. **Revista Brasileira de Geografia Física**, v. 15, n. 3, p. 1556–1563, 2022. Disponível em: <https://revistasdemo.ufpe.br/revistas/index.php/rbgfe/article/view/253189>. Acesso em: 09 de nov. 2022.

SOUZA, Tiago Way Serrão de *et al.* Análise hidrogeomorfométrica da microbacia do rio Mutum: informações para auxiliar o manejo de recursos hídricos na Amazônia Ocidental. **Research, Society and Development**, v. 10, n. 2, p. e21810212448, 2021. Disponível em: <https://rsdjournal.org/index.php/rsd/article/view/12448>. Acesso em: 09 de nov. 2022.