

OTTOCODIFICAÇÃO DA BACIA HIDROGRÁFICA OURO-SUÇUAPARA NO NORTE DE MINAS GERAIS

Eveline Almeida Gomes, Laísia Carlos Dos Santos, Geovanna Leite Gomes, Maria Fernanda Rodrigues Neves, Danilo Pereira Ribeiro Rodrigo Nogueira Martins.

Instituto Federal do Norte de Minas Gerais – IFNMG Campus Januária, Fazenda São Geraldo, S/N Km 06 - 39480-000 - Januária /MG, Brasil. eag1@aluno.ifnmg.edu.br, lcds11@aluno.ifnmg.edu.br, glg3@aluno.ifnmg.edu.br, mfrn@aluno.ifnmg.edu.br, danilo.ribeiro@ifnmg.edu.br, rodrigo.martins@ifnmg.edu.br.

Resumo

Este estudo aplicou a metodologia de ottocodificação de Pfafstetter sobre o Modelo Digital de Elevação ANADEM para gerar a codificação hierárquica completa (nível 6) da bacia Ouro-Suçupara, afluente do Rio São Francisco em Minas Gerais. A abordagem supriu uma limitação da base oficial da ANA, que exclui as interbacias de código ímpar. Os resultados delimitaram nove sub-unidades, com a Ottobacia 4 identificada como a principal área contribuinte (401,51 km²). A análise comparativa revelou pequenas diferenças na delimitação em relação à base oficial, atribuídas à maior precisão do MDE ANADEM na correção de distorções da vegetação. Conclui-se que a ottocodificação integral é uma ferramenta essencial para o planejamento hidrológico detalhado, gestão de recursos hídricos e implementação de ações de conservação focadas nas sub-bacias mais relevantes.

Palavras-chave: Semiárido. Recursos hídricos. Geoprocessamento.

Área do Conhecimento: Ciências Agrárias - Engenharia Agrícola.

Introdução

A gestão adequada dos recursos hídricos requer o conhecimento detalhado das bacias hidrográficas, unidades territoriais fundamentais para o planejamento ambiental. A metodologia de ottocodificação desenvolvida por Pfafstetter (1989) oferece um sistema hierárquico robusto para classificação de bacias, sendo oficialmente adotada no Brasil mediante a Resolução nº 32 do Conselho Nacional de Recursos Hídricos (BRASIL, 2003). Esta codificação, gerenciada pela Agência Nacional de Águas (ANA) através da Base Hidrográfica Ottocodificada (BHO), possibilita a integração sistemática de dados hidrológicos em diferentes escalas.

No entanto, a BHO apresenta uma limitação significativa ao restringir-se às bacias com códigos pares, excluindo as interbacias e áreas de nascentes identificadas por dígitos ímpares na metodologia original (IBGE, 2021). Esta lacuna operacional compromete a representação integral do sistema hidrográfico e dificulta análises abrangentes da dinâmica hidrológica, especialmente em bacias de menor ordem hierárquica como a do Ribeirão Ouro, inserida na unidade Ouro-Suçupara (código 67668).

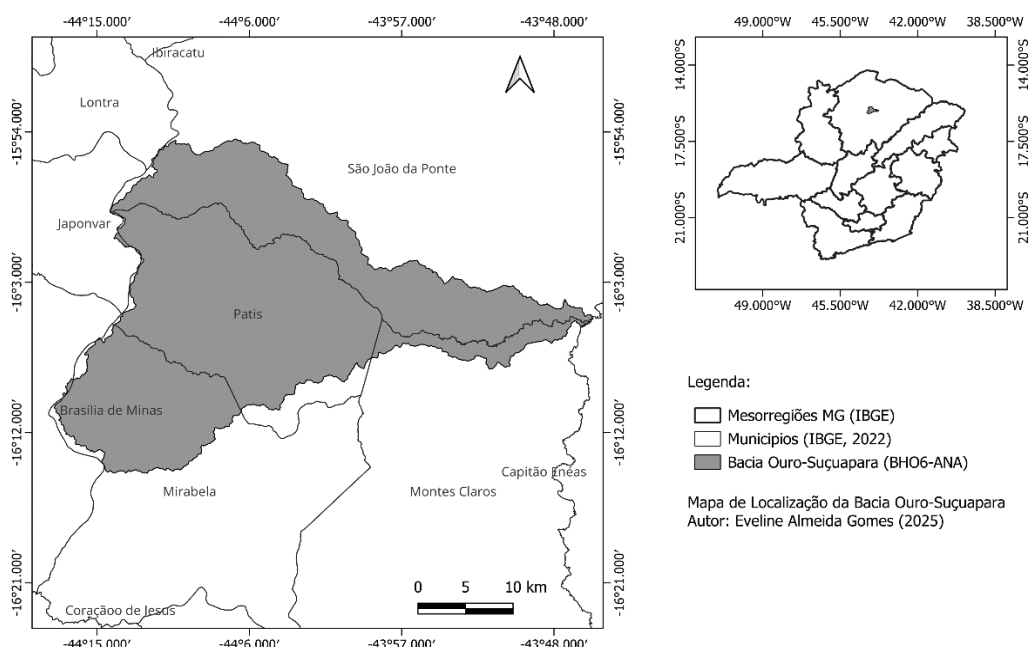
A aplicação direta da metodologia de Pfafstetter sobre modelos digitais de elevação surge como alternativa para suprir esta limitação, permitindo a geração da codificação hierárquica completa. Como demonstrado no estudo do Ribeirão Ouro, essa abordagem possibilita ottocodificações em nível 6 que amparam decisões técnicas voltadas para a gestão e conservação de recursos hídricos.

Diante deste contexto, o presente trabalho tem o objetivo de ottocodificar a Bacia Hidrográfica Ouro-Suçupara em nível 6 de codificação, aplicando integralmente a metodologia de Pfafstetter sobre modelo digital de elevação ANADEM, para disponibilizar informações que possam amparar decisões técnicas voltadas para a gestão e conservação dos recursos hídricos da bacia.

Metodologia

A bacia hidrográfica Ouro-Suçupara (Figura 1) localiza-se na região norte do Estado de Minas Gerais, entre as coordenadas geográficas 44°4'29.56"O, 16°5'17.90"S. Encontra-se inserida na Mesorregião Norte de Minas Gerais (IBGE) e compreende municípios como Montes Claros, Mirabela, Patis e Brasília de Minas. A bacia é uma das sub-bacias do rio Verde Grande, um dos quatro maiores afluentes do rio São Francisco.

Figura 1. Localização da Bacia hidrográfica Ouro-Suçupara.



Fonte: elaborado pelos autores (2025)

O processo de otocodificação da bacia foi realizado no software QGIS, versão 3.34. Utilizou-se o Modelo Digital de Elevação elaborado ANA em conjunto com a UFRGS, que processou o MDE do Copernicus GLO-30, com resolução espacial de 30 metros, para remoção de viés decorrente da cobertura vegetal (Laipelt et al., 2024).

Inicialmente, realizou-se o mosaico das imagens ANADEM correspondentes às cartas 22, 23, 24 K e L, para abranger a região do Norte de Minas Gerais. A área de interesse foi definida a partir do shapefile de nível 5 da Base Hidrográfica Ottocodificada Multiescala (BHO6) da ANA, referente à bacia do Ouro-Suçupara. Sobre essa área, aplicou-se uma máscara para recorte do MDE, o qual foi subsequentemente processado para preenchimento de eventuais falhas.

A delimitação da bacia principal foi realizada com o comando `r.water.outlet`, a partir de coordenada definida na drenagem numérica, imediatamente a montante da confluência com o rio Verde Grande, resultando em arquivo matricial posteriormente convertido para vetorial.

Para a delimitação das sub-bacias, utilizou-se como referência a rede de drenagem da Hidrografia Ottocodificada (otttrechos) da bacia do Rio São Francisco, obtida no IDE-Sisema 3.0. A partir da rede de cursos hídricos desse arquivo, definiu-se as 4 maiores sub-bacias dos afluentes do Ribeirão Ouro que foram identificadas e delimitadas, recebendo os códigos pares 2, 4, 6 e 8, em ordem crescente de jusante para montante, conforme metodologia de Pfafstetter. A interbacia 9 foi igualmente delimitada como extensão final do curso principal e com área maior que a ottobacia 8. As interbacias de numeração ímpar (1, 3, 5 e 7) foram geradas por diferença, utilizando-se a ferramenta de geoprocessamento do QGIS, a partir das sub-bacias previamente demarcadas.

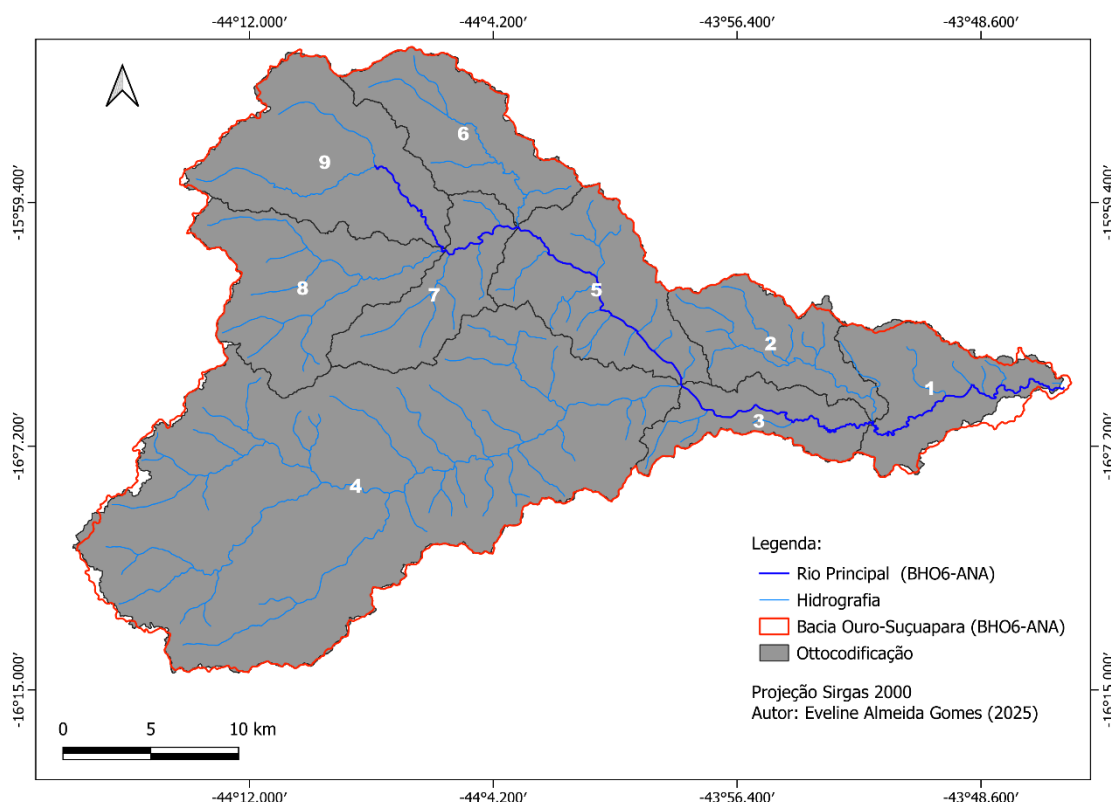
Por fim, todos os polígonos correspondentes aos ottotrechos foram consolidados em um único arquivo vetorial, no qual se calculou a área de cada unidade em hectares. Os resultados obtidos foram

confrontados com os dados oficiais da Base Hidrográfica Ottocodificada da ANA para verificação e validação.

Resultados

Na Figura 2 é apresentado o mapa de ottocodificação da bacia Ouro-Suçupara, obtido a partir do MDE ANADEM). A análise evidencia diferenças na delimitação das sub-bacias e interbacias, refletindo variações no traçado do rio principal e de seus afluentes.

Figura 2. Mapa de ottocodificação da bacia Ouro-Suçupara a partir do MDE ANADEM.



Fonte: elaborado pelos autores (2025).

As áreas de cada sub-bacia e interbacia determinadas a partir da ottocodificação da bacia Ouro-Suçupara estão apresentadas na Tabela 1.

Tabela 1 – Áreas da bacia e sub-bacias ottocodificadas da bacia Ouro-Suçupara, obtidas a partir do MDE ANADEM.

Ottocodificação	Área (ha)	Ottocodificação
1	57.338	
2	52.511	
3	39.356	
4	401.509	
5	78.744	
6	63.505	
7	48.557	
8	83.969	

A Ciência do NANO e seu impacto transformador no MACRO

9	97.639
Total	923.128

Fonte: elaborado pelos autores (2025).

A Ottobacia 4 possui a maior área de contribuição (401,51 km²), representando a principal unidade hidrológica do sistema, seguida pelas ottobacias 9 (97,64 km²) e 5 (78,74 km²). A disposição espacial dessas sub-bacias, principalmente a de código 4, indica sua relevância central para a dinâmica hídrica da bacia Ouro-Suçupara.

Discussão

As discrepâncias observadas entre os cálculos de área efetuados neste trabalho e os constantes na base de dados oficial da ANA podem ser atribuídas, em grande medida, às particularidades inerentes aos modelos digitais de elevação empregados em cada caso. A BHO6-ANA tem como fundamento modelos globais, a exemplo do SRTM, com resolução de 90 metros, enquanto a presente análise valeu-se do MDE ANADEM com resolução de 30 metros. Desenvolvido por meio de uma colaboração entre o IPH-UFRGS e a ANA, o ANADEM emprega técnicas avançadas para a correção de distorções provocadas pela cobertura vegetal no modelo Copernicus GLO-30, propiciando uma representação topográfica mais refinada e confiável (Laipelt et al., 2024). Esse aprimoramento metodológico tende a influenciar diretamente a precisão na delimitação automática de bacias e no cálculo de suas áreas de contribuição.

A implementação da metodologia de ottocodificação para a bacia Ouro-Suçupara permitiu estabelecer uma estrutura hierárquica clara para suas unidades de drenagem, o que se revela um instrumento valioso para o planejamento e a gestão dos recursos hídricos. De acordo com o sistema de codificação hierárquica estabelecido pela ANA, a bacia Ouro-Suçupara é identificada pelo código 67668 em nível 5. Suas sub-bacias e interbacias, por sua vez, são detalhadas no nível 6 da ottocodificação, recebendo os dígitos finais de 1 a 9 (676681 a 676689) para designar cada unidade de drenagem de forma individualizada.

Segundo a perspectiva de Goldenfum (2003), a divisão de uma bacia hidrográfica em unidades menores e hierarquizadas é uma premissa para análises hidrológicas mais acuradas, abrangendo temas como disponibilidade hídrica, transporte de sedimentos e vulnerabilidade ambiental. Considerando que a bacia Ouro-Suçupara está situada em uma região de relevante interesse ecológico e sujeita a pressões antrópicas, a correta identificação e o mapeamento de suas sub-unidades constituem o primeiro passo para o desenvolvimento de estratégias eficazes de conservação do solo e da água, além da mitigação de problemas como o assoreamento.

Conclusão

O emprego da ottocodificação na bacia Ouro-Suçupara demonstrou ser uma abordagem metodológica robusta e indispensável para uma compreensão aprofundada de sua organização hidrográfica e para o suporte à tomada de decisão em gestão de recursos hídricos. A segmentação da bacia em unidades funcionais, notadamente a identificação da Sub-bacia 4 como a principal área contribuinte, fornece insights críticos para a priorização de ações de monitoramento, conservação e manejo sustentável. Deste modo, a técnica mostra-se alinhada com os objetivos de promover a segurança hídrica e a sustentabilidade ambiental na região, servindo como base para futuros estudos e intervenções planejadas.

Referências

BRASIL. AGÊNCIA NACIONAL DE ÁGUAS E SANEAMENTO BÁSICO. 2022 **Base Hidrográfica Ottocodificada Multiescalas 6 (BHO 6)**. Disponível em: <https://metadados.snirh.gov.br/geonetwork/srv/por/catalog.search#/metadata/32e309da-a8c1-443f-90ac-0cd79ce6a33d> Acesso em: 07 set. 2025.

A Ciência do NANO e seu impacto transformador no MACRO

BRASIL. AGÊNCIA NACIONAL DE ÁGUAS E SANEAMENTO BÁSICO. 2024. NOTA TÉCNICA N°5/2024/CCOGI/SHE. Disponível em:
https://metadados.snirh.gov.br/geonetwork/srv/api/records/32e309da-a8c1-443f-90ac-0cd79ce6a33d/attachments/Nota%20t%C3%A9cnica%20ANA_SHE_CCOGI%20-%2005_2024.pdf
Acesso em: 07 set. 2025.

BRASIL. Resolução CNRH nº 32, de 15 de outubro de 2003. Institui a Divisão Hidrográfica Nacional. Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil, Poder Executivo, Brasília, 17 dez. 2003.

GOLDENFUM, J. A. Conceitos de Pequenas Bacias Hidrográficas e Suas Aplicações. **Revista Brasileira de Recursos Hídricos**, 2003.

LAIPELT, L.; DE ANDRADE, B.C.C.; COLLISCHONN, W.; AMORIM, A.; PAIVA, R.C.D.; RUHOFF, A. ANADEM: A digital terrain model for South America. **Remote Sensing** v. 16, p. 2321, 2024.

MINAS GERAIS (Estado). Lei nº 11.901, de 01/09/1995. Declara de proteção ambiental as Áreas de interesse ecológico situadas na Bacia Hidrográfica do Rio Pandeiros. Disponível em:
<https://www.almg.gov.br/legislacao-mineira/texto/LEI/11901/1995/> Acesso em: 07 set. 2025.

PFAFSTETTER, O. (1989). Classificação de bacias hidrográficas: metodologia de codificação. Rio de Janeiro, RJ: Departamento Nacional de Obras de Saneamento (DNOS), 1989. 19 p. Trabalho não publicado.

Agradecimentos

Agradecemos ao IFNMG/Campus Januária pelo apoio na execução do trabalho.