

DOI: [https:// 10.59824/rmrh.v6.339](https://10.59824/rmrh.v6.339)

ANÁLISE ESPACIAL DAS CONCESSÕES DE OUTORGAS DE USO DE ÁGUA NA MESORREGIÃO DO CAMPO DAS VERTENTES (MG)

Spatial analysis of water use concessions in the Campo das Vertentes mesoregion (MG)

Karen Vitoria de Andrade^{1*}Ana Clara Ferreira Ribeiro²Eduardo César Costa³André Batista Negreiros⁴

RESUMO

A água é um elemento essencial para a nossa sobrevivência e, também, peça-chave para o desenvolvimento da nossa sociedade, sendo considerada um bem de domínio público, além de ser um recurso hídrico limitado. A sua utilização passa pela concessão de outorgas autorizadas por entes públicos, no qual o entendimento e gestão desses acordos são importantes para uma melhor utilização dos recursos hídricos. O presente trabalho analisa a dinâmica das outorgas de uso da água concedidas pelo Instituto Mineiro de Gestão das Águas (Igam) na mesorregião do Campo das Vertentes, em Minas Gerais, através da sua caracterização e da sua distribuição espacial.

Ao longo deste trabalho, foram identificados modos e tipos de uso das águas que fazem parte das outorgas, evidenciando a predominância da captação subterrânea por poços tubulares devido à disponibilidade e qualidade desse recurso. Os dados indicam uma grande quantidade de outorgas na microrregião de Lavras, que compõem a região analisada, ou seja, outorgas que estão associadas à intensa atividade econômica dessa região. As microrregiões de São João del-Rei e Barbacena também se destacam de forma intermediária, quando comparadas à microrregião de Lavras - nas microrregiões supracitadas as outorgas se concentram próximas ao canal fluvial do Rio das Mortes. Quando avaliados somente os municípios já levantados, destaca-se também o de Carandaí. O padrão de outorgas de maneira geral está associado à maior densidade demográfica e à significativa demanda por água para atividades agrícolas e pecuárias, setores chaves para a economia local que necessita desses recursos para a manutenção de suas atividades.

¹ Graduanda em Geografia pela Universidade Federal de São João del Rei (UFSJ) – e-mail: karenvitoria15@aluno.ufsj.edu.br *Autora correspondente

² Graduanda em Geografia pela UFSJ – e-mail: ana.clararibeiro369@aluno.ufsj.edu.br

³ Graduação em Agronomia pela Universidade Federal dos Vales do Jequitinhonha e Mucuri (UFVJM). Analista ambiental da Unidade Regional de Gestão de Águas Central Metropolitana (URGA CM) do Instituto Mineiro de Gestão das Águas (IGAM) – e-mail: eduardo88agronomia@gmail.com

⁴ Doutor em Geografia pela Universidade Federal do Rio de Janeiro. Professor Associado do Departamento de Geociências da Universidade Federal de São João del-Rei. Coordenador do laboratório de Hidrologia e Análise Ambiental da UFSJ (LabHidro-UFSJ) – e-mail: andrebnegreiros@ufsj.edu.br

Os resultados obtidos na pesquisa indicam que a análise das outorgas e usos das águas subterrâneas e superficiais podem contribuir para uma gestão mais eficaz dos recursos hídricos na mesorregião do Campo das Vertentes, especialmente em áreas de alta concentração demográfica e de atividades industriais e agrícolas.

Palavras-chave: Gestão de recursos hídricos; Distribuição geográfica; Planejamento ambiental.

ABSTRACT

Water is an essential element for our survival and a key component in the development of our society, being considered both a public good and a limited water resource. Its use is subject to the granting of water use rights (outorgas) by public entities, and understanding and managing these concessions is crucial for the better utilization of these water resources. This study analyzes the dynamics of water use rights granted by the Instituto Mineiro de Gestão das Águas (IGAM) in the mesoregion of Campo das Vertentes, in the state of Minas Gerais, through their characterization and spatial distribution. Throughout this work, various modes and types of water use included in the concessions were identified, highlighting the predominance of groundwater abstraction through tubular wells due to the availability and quality of this resource. The data indicate a large number of water use rights in the microregion of Lavras, which is part of the study area, and these are associated with the region's intense economic activity. The microregions of São João del-Rei and Barbacena also stand out to an intermediate degree when compared to Lavras, with the concessions in these areas concentrated near the fluvial channel of the Rio das Mortes. When considering only the already surveyed municipalities, the municipality of Carandaí is also noteworthy. Overall, the pattern of water use rights is associated with higher population density and significant demand for water in agricultural and livestock activities—key sectors for the local economy that require water resources to maintain their operations. The results obtained in this research indicate that analyzing the concessions and uses of both groundwater and surface water can contribute to more effective water resource management in the Campo das Vertentes mesoregion, especially in areas with high population concentrations and significant industrial and agricultural activities.

Keywords: *Water Resources Management; Geographical Distribution; Environmental Planning.*

Data de submissão: 28/11/2024

Data de aprovação: 28/05/2025

1 INTRODUÇÃO

A água é um bem de domínio público e é um recurso hídrico considerado limitado, no qual o ciclo hidrológico é fundamental para o abastecimento de reservatórios, fornecimento de água para diferentes formas de vida no planeta e na regulação climática (Matos; Dias, 2023). De maneira geral, a distribuição dos recursos hídricos é disponibilizada por alguns fatores, como: climáticos, topográficos e ecossistêmicos, no qual a dimensão de água em cada localidade apresenta alterações conforme as características inerentes ao local (Rosa; Guarda; Alves, 2019).

Dessa maneira, a água revela-se como um elemento vital para a sobrevivência da população humana e do próprio planeta (com sua flora e sua fauna). Por conseguinte, a percepção e a análise da forma como os recursos hídricos foram utilizados ao longo dos anos, nos fornecem parâmetros para que se possa fazer um planejamento mais eficaz para o uso desses recursos, de forma a oferecer um futuro mais sustentável para o planeta e para as espécies que o compõem. Logo, o direito à água é entendido como princípio fundamental e imprescindível à vida humana, sendo que, conforme previsto pela Assembleia Geral da Organização das Nações Unidas (ONU), o uso da água e o saneamento básico são direitos inerentes aos seres humanos (Nações Unidas, [20--]).

No estado de Minas Gerais, os recursos hídricos subterrâneos e superficiais de cursos de água compreendidos dentro do seu território são regulados pelo Instituto Mineiro de Gestão das Águas (IGAM), órgão criado no ano de 1997 e vinculado à Secretaria de Estado de Meio Ambiente e Desenvolvimento Sustentável (SEMAD). O Igam é regulamentado pelo Decreto Estadual nº 47.866 de 2020 e integra o Sistema Nacional de Gerenciamento de Recursos Hídricos (SINGREH), para desenvolvimento e implementação da Política Estadual de Recursos hídricos, através de outorgas, controle, avaliação e monitoramento dos usos das águas, além de apoio técnico ao funcionamento de comitês de bacias hidrográficas, aplicação da cobrança pelos usos desses recursos hídricos, operação das redes hidrometeorológicas, hidrogeológicas, sedimentométricas, avaliação da qualidade das águas subterrâneas e superficiais, promoção de ações para prevenir e minimizar eventos hidrológicos críticos, fiscalização de barragens de acumulação de água, elaboração, manutenção e atualização dos cadastros de usuários de recursos hídricos, bem como a realização da previsão de tempo (PORTAL INFOHIDRO – IGAM/MG, 2022; AGÊNCIA NACIONAL DE ÁGUAS E SANEAMENTO BÁSICO, 2021).

Nesse viés, a outorga de direito de uso dos recursos hídricos é um instrumento legal por meio do qual o poder público autoriza pessoas físicas ou jurídicas a utilizar a água, tendo em vista a quantidade, a qualidade, o objetivo e o tempo estimado para esse uso. Essa autorização precede a disponibilidade hídrica temporal de uma determinada bacia hidrográfica em análise, o que torna essencial uma gestão fundamentada para o seu uso (Frants; Cruz, 2010). Assim, a outorga é primordial para se evitar conflitos entre os usos presentes e futuros da água, possibilitando o controle quantitativo e qualitativo desses recursos hídricos. (Ribeiro *et al.*, 2014).

A Lei nº 9.433, do ano de 1997, conhecida como Lei das Águas, que trata da Política Nacional de Recursos Hídricos (PNRH), propõe princípios fundamentais para a gestão e para o uso sustentável dos recursos hídricos no Brasil, criando o Sistema Nacional de Gerenciamento de Recursos Hídricos (SINGREH). Assim, a formulação da política de recursos hídricos agrupa os comitês de bacias hidrográficas e as agências de águas, que contribuem ativamente para os seus respectivos planos. De maneira geral, as normas e os procedimentos para a regularização de usos dos recursos hídricos no âmbito do estado de Minas Gerais são estabelecidos pelo Decreto Estadual nº 47.705 de 2019, complementado pela portaria IGAM nº 48 de 2019. Além disso, procedimentos específicos estão previstos pela Deliberação Normativa do Conselho Estadual de Recursos Hídricos (DN-CERH) nº 76 de 2022.

A gestão dos recursos hídricos tem como propósito determinar maior proteção, maior restauração e maior conservação desses recursos de forma a promover o seu uso consciente e sustentável, seja pela população, pelas empresas de construção civil, pelo agronegócio ou pelas empresas mineradoras e de alimentos, que promovem o desenvolvimento estabilizado e sustentável da área onde esses recursos hídricos são utilizados.

A escassez hídrica, no entanto, é motivada por uma série de combinações naturais e antrópicas, que também são influenciadas pelas mudanças climáticas, pelo crescimento populacional e pelos conflitos pelo uso da água. Dessa forma, há uma problemática na qual o uso indevido desse recurso hídrico pela esfera privada, visando arrecadar capital, pode influenciar uma crise hídrica, de maneira que este uso pode impossibilitar seu acesso, que é fundamental para a vida humana. (Yassuda, 1993; Ziglio, 2008).

Diante disso, o presente artigo tem como objetivo analisar a dinâmica das outorgas existentes do uso das águas na mesorregião do Campo das Vertentes, localizado em Minas Gerais, analisando sua distribuição espacial e sua caracterização por tipo e por modo de uso. A

mesorregião do Campo das Vertentes, localizada na região sudeste do estado de Minas Gerais, evidencia a localização estratégica da área em relação à gestão dos recursos hídricos. A área é composta por municípios, sendo Barbacena, Lavras e São João del-Rei os principais. Esses municípios, que também nomeiam as microrregiões, agrupam outros municípios em suas respectivas microrregiões. Estão presentes nesse recorte espacial as bacias hidrográficas, tal como a bacia do rio Grande e seus tributários. A mesorregião tem importância econômica e relevância histórica, artística e cultural, onde as principais atividades econômicas são a agropecuária, a indústria e o turismo.

2 REVISÃO DE LITERATURA

A água é um recurso natural essencial para a manutenção da vida humana e para o funcionamento dos ecossistemas preexistentes, nos quais garantem melhorias relevantes para o meio ambiente. Dessa maneira, esse recurso se reveste de importância considerável, garantindo a continuidade do ciclo hidrológico, da biodiversidade e da melhoria da qualidade do solo (Albert *et al.*, 2020; Parkes; Horwitz, 2009).

O gerenciamento dos recursos hídricos no Brasil foi estabelecido pela Lei nº 9.433, de 8 de janeiro de 1997, a qual foi definida uma Política Nacional de Recursos Hídricos, delineando fundamentos da importância da gestão do uso das águas para todo o Brasil. Além disso, a concessão está subordinada à sua utilização, definida pelo Plano de Recursos Hídricos, conforme a classificação do corpo de água pré-estabelecida. Logo, essa lei determina maneiras para evitar os conflitos dos usos das águas, utilizando a bacia hidrográfica como base para se evitar tais ações. Por conseguinte, a presente lei tem o intuito de trazer objetivos claros para o uso da água (Brasil, 1997):

I - Assegurar à atual e às futuras gerações a necessária disponibilidade de água, em padrões de qualidade adequados aos respectivos usos;

II - A utilização racional e integrada dos recursos hídricos, incluindo o transporte aquaviário, com vistas ao desenvolvimento sustentável;

III - A prevenção e a defesa contra eventos hidrológicos críticos de origem natural ou decorrentes do uso inadequado dos recursos naturais.

IV - Incentivar e promover a captação, a preservação e o aproveitamento de águas pluviais.

Desta maneira, o inciso primeiro da PNRH demonstra que o objetivo primordial é assegurar às gerações futuras uma disponibilidade duradoura da água, em conformidade com o seu uso sustentável. No caso de Minas Gerais, o Sistema Estadual de Gerenciamento de Recursos Hídricos (SEGRH) foi criado através da Lei nº 13.199, de 29 de janeiro de 1999, sendo o Igam a instituição responsável pelo gerenciamento do uso das águas - e tem como função a outorga do uso de água, monitoramento da qualidade e a implementação de políticas referentes ao recurso hídrico no Estado.

No estado de Minas Gerais, o processo de concessão de outorgas de uso da água configura-se como o maior instrumento para a gestão dos recursos hídricos, visando evitar conflitos no seu uso e na sua possível escassez. Nos últimos anos, o assunto voltou a ser pauta, devido ao seu grau de importância, tanto no meio econômico, quanto ambiental, pois representa uma importância notável no desenvolvimento econômico e na proteção ambiental, por regularizar o uso das águas (Schvartzan *et al.*, 1999; Ramos; Martins, 2002; Schvartzman; Nascimento; Sperling, 2002). De acordo com Gerber (2002, p.142),

a água é necessária em todos os aspectos da vida, sendo parte indispensável de todos os ecossistemas terrestres. No entanto, a sua disponibilidade vem se tornando limitada, devido ao crescimento da população e, conseqüentemente, ao aumento da demanda pela água, bem como do índice de poluição.

Nesse viés, a outorga do uso da água é necessária para a população como um todo, de maneira a garantir o uso sustentável para o abastecimento do consumo humano e para as atividades inerentes para todo ser vivo. Dessa forma, em consonância com o Art. 2 da Lei nº 9.433, de 8 de janeiro de 1997, é necessário promover a segurança hídrica através da regularização do uso do recurso hídrico - contribuindo na gestão para além do abastecimento doméstico, mas, também, na gestão desses recursos utilizados nas atividades econômicas, como na mineração e nas atividades agrícolas - sejam elas de pequena ou larga escala. De maneira geral, seu principal objetivo é regularizar o direito da utilização da água, tendo em vista que sua preocupação primordial é a fiscalização da sua quantidade e da sua qualidade.

A gestão sustentável dos recursos hídricos é o que garante a continuidade da vida, seja ela compreendida em micro, média ou grande proporção. O seu uso sustentável é o que garante os diferentes modos que o ser humano entra no exercício da sua existência - social, política, científica, cultural e/ou econômica, já que sem a água esses aspectos não existiriam. Ao examinarmos o nosso objeto de estudo, que se concentra na região das Vertentes,

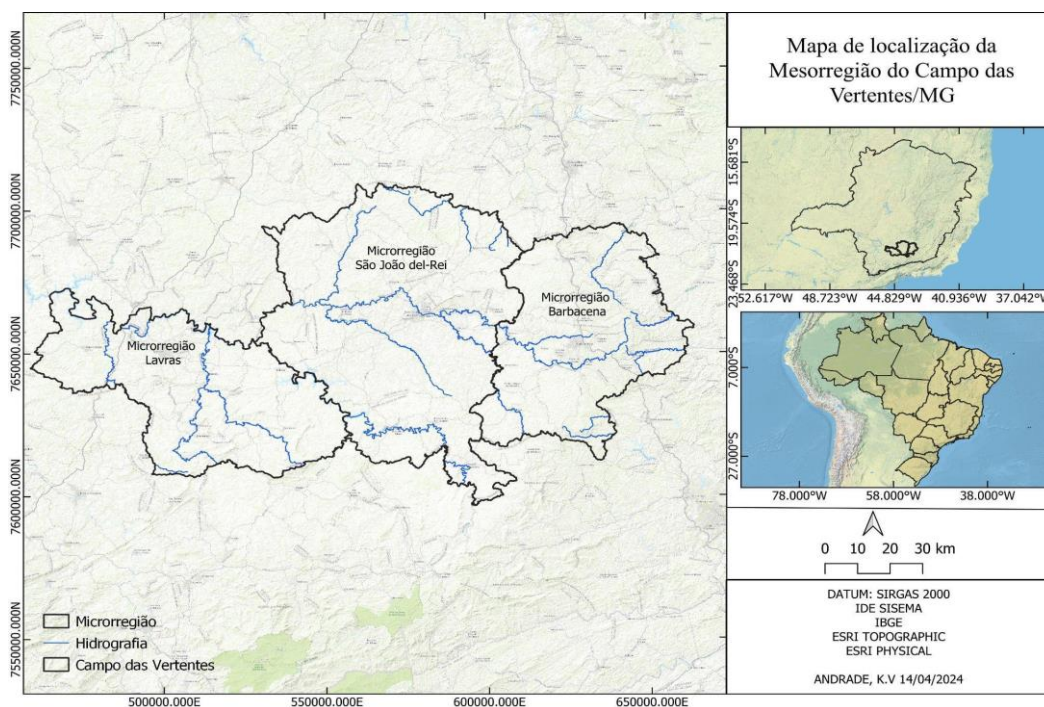
observamos que todas as atividades desenvolvidas dentro dessa região, tem o uso dos recursos hídricos como base - desde a simples captação d'água para o abastecimento urbano, como, também, para os diferentes aspectos da sua economia local. Ou seja, o Campo das Vertentes possui uma economia diversificada, incluindo atividades ligadas à 1- agricultura marcada pela produção de café, de milho e de cana-de-açúcar; 2- agropecuária, que se destaca pela criação de gado, tanto para corte, quanto para a produção de leite; 3- a silvicultura, que se baseia no cultivo de eucalipto para a produção de papel, destinado em grande parte à exportação; 4- mineração focada na extração de quartzito e de calcário; 5- indústria, que encontra-se concentrada nos setores alimentício, de artesanato e de laticínios; 6- turismo caracterizado por atrações históricas e culturais espalhadas pela mesorregião, além do ecoturismo, com opções de trilhas, serras e cachoeiras (Alves; Toledo, 2017; Santos; Pereira, 2018, 2020).

3 MATERIAIS E MÉTODOS

A área de estudo está localizada na mesorregião do Campo das Vertentes, situada no estado de Minas Gerais, conforme Mapa 1, entre as coordenadas geográficas de 14°13'58'' e 22°54'00'' na latitude sul, e 39°51'32'' e 51°02'35'' de longitude oeste de Greenwich (Souto *et al.*, 2021), no qual estão inseridas bacias hidrográficas relevantes, como o Alto Rio Grande e o Alto São Francisco. A mesorregião possui uma área territorial de aproximadamente 9.891 km², composto por 36 municípios, nos quais estão inclusas cidades importantes como Lavras, Barbacena e São João del Rei. A região conta com um regime pluviométrico médio anual variando entre 1.200 e 1.600 mm, além de uma temperatura média entre 17,4°C e 20,5°C (Baruqui *et al.*, 2006).

A classificação do uso e da cobertura do solo da área de estudo inclui a formação florestal, que representa áreas com vegetação nativa do bioma - a formação savânica e a formação campestre, que refletem a vegetação típica do Cerrado; pastagem com áreas propícias à criação de gado; silvicultura com plantações de eucalipto para fins comerciais; áreas urbanizadas; e áreas de cultivos de soja, de café, além de lavouras temporárias e perenes. Já a hidrologia da mesorregião é representada por rios e lagos (MAPBIOMAS, 2023).

Mapa 1– Localização da área de estudo



Fonte: Elaborado por ANDRADE, K.V. (2024)

A região do Campo das Vertentes é considerada uma área de transição entre os biomas da Mata Atlântica e do Cerrado, possuindo uma rica diversidade ecológica com características próprias de cada um desses biomas, incluindo fauna e flora específicas. A Mata Atlântica se destaca pela presença de espécies endêmicas, que dependem de condições específicas de clima e de altitude, e apresenta formações florestais densas, com árvores de grande porte. No entanto, a expansão agrícola e urbana tem avançado sobre essas florestas, prejudicando a biodiversidade local. O Cerrado, por sua vez, é caracterizado pela presença de arbustos e árvores de médio porte, adaptados a um clima mais seco e solos pobres em nutrientes. Esse domínio morfoclimático é rico em plantas adaptadas ao fogo, mas enfrenta ameaças constantes, como incêndios criminosos e desmatamento para a expansão da agricultura e da pecuária (Cruz; Ribeiro; Lima, 2006; Costa; Arthur e Mello, 2022; Ribeiro, 2012).

A hidrografia do Campo das Vertentes é densa, apresentando rios e afluentes que desempenham funções relevantes para a sustentação de bacias hidrográficas maiores. Um dos principais rios é o Rio das Mortes, localizado em São João del Rei, o qual integra a Bacia do Rio Grande, que é de grande relevância regional devido a sua disponibilidade hídrica e sua extensão territorial. Este rio possui grande importância para a geração de energia, como a Usina

Hidrelétrica de Furnas (Teixeira *et al.*, 2017). Destaca-se, também, o Ribeirão Lavras, afluente do Rio Grande, o qual é essencial para a disposição de água subterrânea e de superficial, empregada para o abastecimento local, além dos corpos hídricos do Córrego do Lenheiro, do Carandaí e do Prata (Zuliani *et al.*, 2017; Santos; Ventorini, 2017; Calegari *et al.*, 2010). Importante ressaltar que as unidades de gestão dos recursos hídricos no Campo das Vertentes são geridas pelos comitês da Bacia do Rio Grande, do Rio São Francisco, do Rio Doce e do Rio Paraíba do Sul e seus respectivos órgãos de gestão de recursos hídricos estaduais (ANA, 2020).

Para a caracterização espacial e para a temporal dessas outorgas, foram empregados dados de concessão de outorga autorizados pelo Instituto Mineiro de Gestão das Águas (Igam), utilizados como fonte de estatísticas para a pesquisa. Assim, a coleta foi feita a partir da solicitação de informações de outorgas da mesorregião do Campo das Vertentes, através do atendimento de dados abertos do estado de Minas Gerais.

Os dados obtidos foram pré-ordenados no período de 2002 a 2023, tendo como caracterização a data e o horário da formalização da solicitação de outorga. Na sequência, analisaram-se os dados referentes às outorgas de uso de águas, determinados por algumas características importantes, tais como o modo de uso, a situação da outorga, o tipo de uso, o município do empreendimento, a circunscrição hidrográfica, a bacia representada e o curso d'água. Para a realização da análise foi utilizado o *Microsoft Excel*®.

O presente estudo focou na análise dos diferentes tipos e modos de usos de água da área analisada. Para tal, foram estabelecidas as categorias de usos com base em critérios estabelecidos pelo Igam. Os modos de usos foram determinados em: captação de água subterrânea por meio de poço tubular já existente; captação em barramento em curso de água, sem e com regularização de vazão; captação em corpo de água; captação de água em surgência; barramento em curso de água sem captação; captação de água subterrânea para rebaixamento de nível de água em mineração; e dragagem de curso de água para fins de extração mineral.

Os dados espaciais e a base cartográfica utilizada da área representada no trabalho foram organizadas a partir de um Sistema de Informações Geográficas (SIG). O software utilizado na pesquisa para a análise de dados foi o *software* livre *Qgis*® na versão 3.36. Portanto, a demarcação da mesorregião do Campo das Vertentes foi executada a partir de uma base cartográfica fornecida pelo Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE, 2022), com posterior espacialização no SIG. Logo, a partir dos dados obtidos e com o uso do SIG,

foram confeccionados mapas temáticos de outorgas de águas por microrregiões e por municípios.

Desta maneira, o estudo fez uma análise quantitativa a partir do processamento estatístico e de agrupamento de informações, tal como já mencionado. Posteriormente, foi realizado uma análise qualitativa na perspectiva de entender a espacialização dos dados frente às características hidrológicas, de uso e de cobertura do solo, além de aspectos socioeconômicos, sob a ótica da delimitação a partir dos territórios da mesorregião do Campo das Vertentes e das Microrregiões administrativas de Barbacena, São João del Rei e Lavras.

4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

No presente trabalho, identificou-se os principais tipos de usos de água na mesorregião do Campo das Vertentes, a partir de fontes subterrâneas e superficiais. Observa-se que o uso de águas subterrâneas (62,1%, 464 outorgas) predomina em relação ao uso de águas superficiais (37,9%, 283 outorgas) na mesorregião, a fim de se incluir lagos, rios, represas e aquíferos, registrados com dados do Igam (GRÁFICO 1). Os tipos se classificam conforme a finalidade que a água é utilizada, de forma que incluem as principais categorias, como: abastecimento público, irrigação agrícola, dragagem para extração mineral e geração de energia.

Gráfico 1– Tipos de usos de águas do Campo das Vertentes



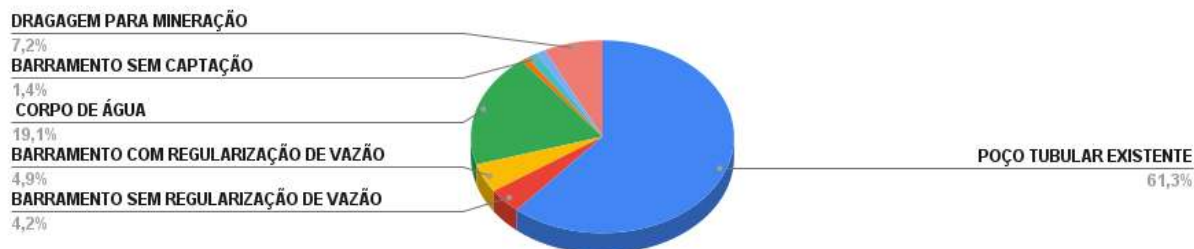
Fonte: IGAM (2025)

O modo de uso com maior ocorrência é classificado pela captação de água subterrânea, conforme Gráfico 2, por ser um reservatório de água natural, pela qualidade da água e pela sua disponibilidade. Esse modo de uso é essencial, pois, ao longo de períodos secos, o recurso hídrico permanece disponível para a captação. Para a retirada de água subterrânea, é necessário um licenciamento ambiental, principalmente quando a área está sujeita ao Plano de Avaliação da Descoberta (PAD). Já a captação por meio de barramento em cursos de água permite a acumulação sem a regularização da vazão, o que representa um obstáculo ao curso d'água.

Sobre as modalidades de captação, a extração de água subterrânea via poço tubular se destaca com 440 outorgas, seguida pela captação superficial em corpos de água, com 137 outorgas, conforme quadro 1. Os dados sugerem que a demanda elevada por poços tubulares está relacionada à disponibilidade hídrica, sendo amplamente utilizados. Para mais, o bioma e o regime de chuvas proporcionam uma distribuição de água consideravelmente elevada por toda a bacia hidrográfica.

A extração do uso das águas subterrâneas, que podem ser obtidas através de poços e na utilização das nascentes, são intensamente utilizadas pelas indústrias, pelo abastecimento urbano e pela irrigação, a partir da retirada por poços tubulares. Por outro lado, as águas superficiais são obtidas pelo escoamento das chuvas ou afloramento das águas subterrâneas, em que há a derivação para os rios, para as lagoas e para os córregos. À medida que o uso integrado dos dois tipos de usos é eficaz, é promovido um abastecimento mais seguro, que propicia uma melhor gestão dos recursos hídricos.

Gráfico 2 – Modos de usos de água do Campo das Vertentes



Fonte: IGAM (2025)

Quadro 1 – Caracterização das outorgas em seus diferentes modos de uso

MODOS DE USO	QUANTIDADE
CAPTAÇÃO DE ÁGUA SUBTERRÂNEA POR MEIO DE POÇO TUBULAR JÁ EXISTENTE	440
CAPTAÇÃO EM BARRAMENTO EM CURSO DE ÁGUA, SEM REGULARIZAÇÃO DE VAZÃO	30
CAPTAÇÃO EM BARRAMENTO EM CURSO DE ÁGUA, C/ REGULARIZAÇÃO DE VAZÃO	35
CAPTAÇÃO EM CORPO DE ÁGUA	137
CAPTAÇÃO DE ÁGUA EM SURGÊNCIA	6
BARRAMENTO EM CURSO DE ÁGUA, SEM CAPTAÇÃO	10
CAPTAÇÃO DE ÁGUA SUBTERRÂNEA PARA FINS DE REBAIXAMENTO DE NÍVEL DE ÁGUA EM MINERAÇÃO	8
DRAGAGEM DE CURSO DE ÁGUA PARA FINS DE EXTRAÇÃO MINERAL	52

Fonte: IGAM (2025)

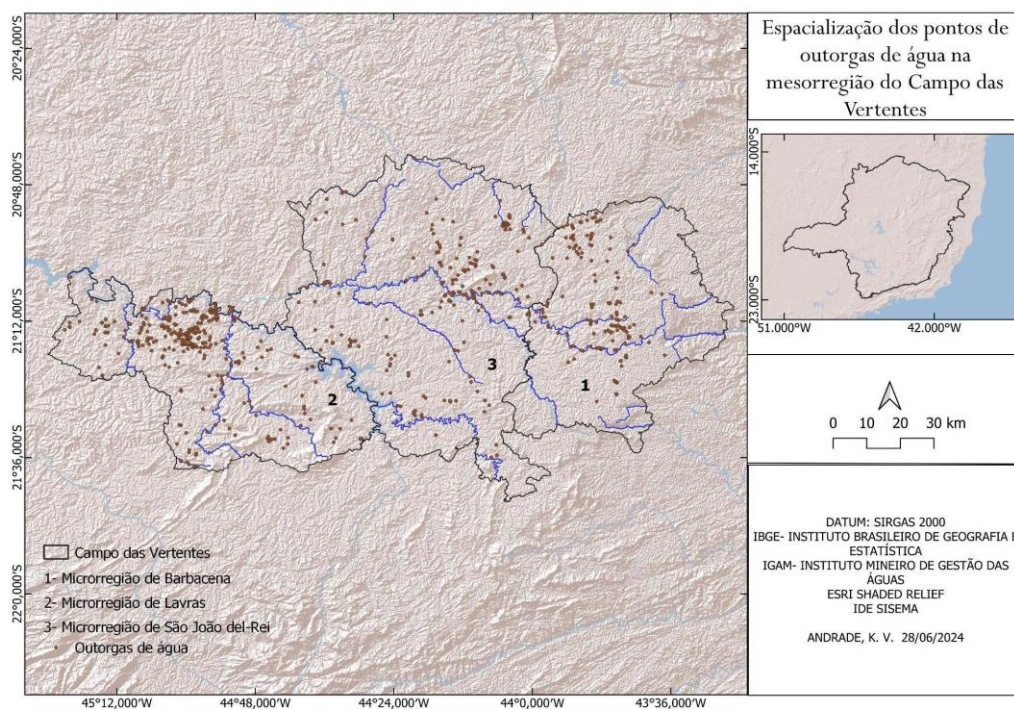
A análise espacial das outorgas de água, conforme Mapa 2 e Quadro 1, evidencia a cidade de Lavras como a microrregião com maior número de outorgas (352), seguida por São João del Rei (214) e, por último, Barbacena (156). Esse padrão de outorgas corresponde à maior densidade demográfica e à significativa demanda por água para atividades agrícolas e pecuárias, setores-chave para a economia local e que necessitam desses recursos para a manutenção de suas atividades. A aplicabilidade de novas relações agrícolas e a pecuária no Campo das Vertentes promovem uma maior demanda de água, o que pode ser visualizado nos dados compilados apresentados acima.

A microrregião de Lavras apresenta uma região hidrográfica consideravelmente densa por estar inserida na bacia do rio Grande, do ribeirão Lavras e no rio Capivari. Essa concentração hidrológica permite uma maior disponibilidade de recursos hídricos e pode indicar o motivo pelo qual se observa a maior expressividade de outorgas no município. Ainda mais, a presença de rochas cristalinas fraturadas e sedimentos do Grupo Bambuí favorecem a obtenção de águas subterrâneas através de poços tubulares, em razão de condições propícias à recarga hídrica. Outro fator pertinente é o uso e ocupação do solo, evidenciado pela expansão

crecente da agricultura e o aumento da densidade demográfica que intensificam a procura por recursos hídricos. A atividade econômica pujante da área, sustentada pela localização favorável do eixo MG-SP, no decorrer da rodovia Fernão Dias, também podem explicar a maior expressividade de outorgas.

Já a microrregião de São João del Rei apresenta características próprias na dependência de recursos hídricos, visto a passagem do Rio das Mortes e seus tributários, além da água subterrânea, que é importante para a recarga hídrica e no abastecimento de água para a cidade - o abastecimento por água subterrânea ocorre a nível de distribuição para parte do município e ocorre historicamente. Ainda, se destaca a cidade de Carandaí, que se insere na bacia hidrográfica do Carandaí, que é um tributário do Rio das Mortes e drena em direção para as microrregiões citadas e demais mesorregiões localizadas a jusante.

Mapa 2 – Localização e espacialização dos pontos de outorgas de água na mesorregião do Campo das Vertentes



Fonte: Elaborado por ANDRADE, K.V. (2024)

Quadro 1 – Quantificação das outorgas de águas nas microrregiões do Campo das Vertentes

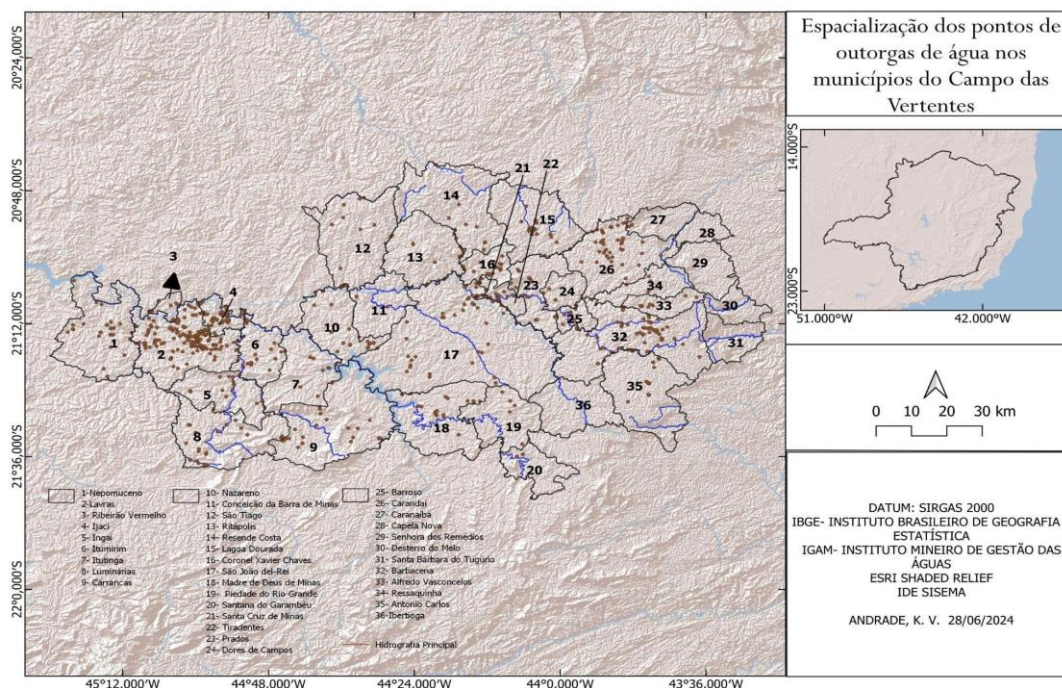
Microrregião	Quantidade de outorgas
Lavras	352
São João del Rei	214
Barbacena	156

Fonte: IGAM (2025)

No que diz respeito aos municípios, o padrão de uso das águas de Lavras, de São João del-Rei, de Barbacena e de Carandaí foram os que registraram a maior quantidade de outorgas, refletindo a necessidade de água para esses municípios e para as suas distintas atividades econômicas (MAPA 3; QUADRO 2). Isso porque, trata-se dos municípios que possuem uma maior quantidade de atividades econômicas na mesorregião do Campo das Vertentes. Assim, as cidades possuem uma ocupação secular que, em certas localidades, remetem ao período de mineração aurífera de Minas Gerais no século XVIII.

Ao se considerar a evolução no pedido de outorgas ao longo do tempo na mesorregião estudada, é possível observar um aumento considerável da quantidade de outorgas de água nos anos analisados, quando comparado com o período que marca o início dos registros. Dessa forma, percebe-se um aprimoramento do sistema de pedidos e concessões ao longo do tempo e/ou uma fiscalização mais efetiva por parte dos órgãos responsáveis. Nesse sentido, novos estudos são necessários para melhor entender essa evolução temporal.

Mapa 3 – Espacialização dos pontos de outorgas de água nos municípios do Campo das Vertentes



Fonte: Elaborado por ANDRADE, K.V. (2024)

Quadro 2– Quadro com a quantificação das outorgas de águas concedidas pelo Igam nos municípios do Campo das Vertentes

(Continua)

MICRORREGIÃO	MUNICÍPIOS	QUANTIDADE DE OUTORGAS
Lavras	Nepomuceno	34
	Carrancas	23
	Ijaci	45
	Itumirim	17
	Lavras	176
	Ribeirão Vermelho	10
	Ingaí	15
	Luminárias	23
Itutinga	9	

(Conclusão)

São João del Rei	Madre de Deus de Minas	18
	Piedade do Rio Grande	5
	Santana do Garambéu	2
	Dores de Campos	3
	Prados	18
	São João del Rei	42
	Nazareno	24
	São Tiago	12
	Lagoa Dourada	24
	Conceição da Barra de Minas	3
	Ritópolis	17
	Coronel Xavier Chaves	18
	Resende Costa	8
	Tiradentes	14
Santa Cruz de Minas	6	
Barbacena	Alfredo Vasconcelos	10
	Barbacena	63
	Carandaí	42
	Desterro do Melo	0
	Ressaquinha	4
	Santa Bárbara do Tugúrio	0
	Senhora dos Remédios	0
	Capela Nova	0
	Ibertioga	0
	Antônio Carlos	25
	Barroso	8
Caranaíba	4	

Fonte: IGAM (2025)

A gestão dos recursos hídricos no estado de Minas Gerais engloba a análise espacial das demandas por regiões, buscando uma efetiva aplicação das normas e das diretrizes técnicas. O presente artigo destaca a concentração de outorgas de águas concedidas na mesorregião do Campo das Vertentes, dando destaque para a microrregião de Lavras. Já o estudo de Resende e Gonçalves (2023), que focou a Bacia Hidrográfica do Rio Grande (BHRG), indica um aumento de outorgas concedidas pela Agência Nacional de Águas (ANA) entre os anos de 2017 e 2022, totalizando, no período, 2050 outorgas. Destaca-se nesse estudo, também, as outorgas concedidas para a atividade de irrigação. Importante ressaltar que a ANA concede as outorgas de uso da água a nível de bacias hidrográficas federais, e o Igam-MG, por outro lado, computa e analisa os pedidos a nível estadual.

A conexão entre os dois estudos permite uma compreensão de como essas demandas de outorgas e as condições hidrológicas de uma determinada área, atua de maneira correlativa. Enquanto o presente estudo demonstra como as áreas são submetidas por uma

demanda do uso da água sobre o Campo das Vertentes, o estudo da BHRG certifica as reações sobre a pressão de outorgas emitidas pela ANA. Dessa forma, a utilização crescente do Sistema de Informações Geográficas pela ANA, condicionada ao aumento da fiscalização, tem conduzido a legalização das outorgas de águas no Brasil. Portanto, é essencial que a análise espacial, em conjunto com essa regulação normativa e técnica, atue de forma conjunta, a fim de proporcionar melhorias para o Estado.

5 CONCLUSÃO

O presente estudo indica uma grande quantidade de outorgas de uso da água solicitadas ao Igam na mesorregião do Campo das Vertentes, destacando-se a utilização da água subterrânea como principal tipo de uso. A distribuição espacial de outorgas demonstra a microrregião de Lavras com uma maior concentração de concessões, sobretudo, por meio de poços tubulares, o que pode estar associada à intensa atividade econômica dessa região. As microrregiões de São João del Rei e Barbacena se apresentaram de forma intermediária, quando comparadas à microrregião de Lavras. O padrão de outorgas de uma maneira geral está associado à maior densidade demográfica e à demanda por água para atividades agrícolas e pecuárias, setores-chave para a economia local, que necessitam desses recursos para a manutenção de suas atividades.

Esses resultados indicam que a análise das outorgas e usos das águas subterrâneas e superficiais podem contribuir para uma gestão mais eficaz dos recursos hídricos na mesorregião, evitando desperdícios, além da manutenção do uso da água para as múltiplas atividades econômicas, principalmente para o abastecimento humano e para a dessedentação dos animais, tal como previsto na legislação brasileira. Por fim, salienta-se a necessidade de novos estudos que investiguem a demanda hídrica da mesorregião, considerando aspectos econômicos, sociais e ambientais da área em destaque, e sua relação com as formas de captação de água e sua distribuição espacial, a fim de avançar nesse conhecimento, o que pode, ainda, gerar subsídios para a condução de políticas públicas que visem um melhor gerenciamento hídrico.

REFERÊNCIAS

AGÊNCIA NACIONAL DE ÁGUAS (ANA). **Unidade de gestão de recursos hídricos (UGRHs)**. 2020. Disponível em:

<https://metadados.snirh.gov.br/geonetwork/srv/por/catalog.search#/metadata/985f8821-2da3-4108-85a9-95985b37f3fe>. Acesso em: 01 nov. 2024.

AGÊNCIA NACIONAL DE ÁGUAS E SANEAMENTO BÁSICO (ANA). **Guia prático para comitês de bacia**: aplicação dos recursos da cobrança pelo uso da água. Três Corações: UninCor, 2021. Disponível em:

https://www.unincor.br/images/arquivos_mestrado_hidrico/producao-tecnica/produto-aplicacao-dos-recursos-da-cobranca-pelo-uso-da-agua.pdf. Acesso em: 25 maio 2025.

ALBERT, J. S. *et al.* Scientists' warning to humanity on the freshwater biodiversity crisis. **Ambio**, Stockholm, v. 50, n. 1, p. 85-94, feb. 2020. DOI: <https://doi.org/10.1007/s13280-020-01318-8>. Disponível em: <https://link.springer.com/article/10.1007/s13280-020-01318-8>. Acesso em: 01 nov. 2024.

ALVES, F. A.; TOLEDO, M. R. Transformações agrícolas na mesorregião do Campo das Vertentes e o circuito espacial produtivo do morango em Alfredo Vasconcelos. In: SIMPÓSIO INTERNACIONAL DE GEOGRAFIA AGRÁRIA, 8.; SIMPÓSIO NACIONAL DE GEOGRAFIA AGRÁRIA, 9., 2017. **Anais [...]**. Curitiba: 2017.

BARUQUI, A. M. **Levantamento de reconhecimento de média intensidade dos solos da Zona Campos das Vertentes - MG**. Rio de Janeiro: Embrapa Solos, 2006.

BRASIL. Congresso Nacional. Lei nº 9.433, de 08 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. **Diário oficial da União**: seção 1, Brasília, DF, ano 135, n. 6, p. 470-474, 09 jan. 1997. Disponível em: https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/19433.htm. Acesso em: 01 de nov. 2024.

BRASIL. Lei 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, e dá outras providências. **Diário Oficial da União**: seção 1, Brasília, DF, 9 jan. 1997.

BRASIL. Ministério do Meio Ambiente. Secretaria de Recursos Hídricos **Diretrizes do Plano Nacional de Recursos Hídricos**. Brasília: MMA, 2006. Disponível em https://www.gov.br/mdr/pt-br/assuntos/seguranca-hidrica/plano-nacional-de-recursos-hidricos-1/03_PNRH_volume_3.pdf. Acesso em: 19 jun. 2024.

CALEGARI, L. Análise da dinâmica de fragmentos florestais no município de Carandaí, MG, para fins de restauração florestal. **Revista Árvore**, Viçosa (MG), v.34, n.5, p. 871-880, out. 2010. DOI: <https://doi.org/10.1590/S0100-67622010000500012>. Disponível em:

<https://www.scielo.br/j/rarv/a/hwRNSWLHDPKNxFtStDbngcL/?format=html&lang=pt>. Acesso em: 01 de nov. 2024.

COSTA, T. S.; ARTHUR, D. R.; MELLO, E. R. Análise do ICMS ecológico em Minas Gerais: Zona da Mata e Campo das Vertentes. **Revista Tributária e de Finanças Públicas**, São Paulo, v. 150, n. 29, 2022. Disponível em: <https://rtrib.abdt.org.br/index.php/rtfp/article/view/504>. Acesso em: 01 de nov. 2024.

CRUZ, F. O.; RIBEIRO, C. G.; LIMA, I. B. D. A modernização agrícola dos municípios da mesorregião Campo das Vertentes: Uma aplicação de métodos de análise multivariada. In: SOCIEDADE BRASILEIRA DE ECONOMIA, ADMINISTRAÇÃO E SOCIOLOGIA RURAL (SOBER), 44., 2006. **Anais [...]**. Ceará: 2006.

FRANTZ, L. C. O processo de outorga de direito de uso de recursos hídricos superficiais no Rio Grande do Sul: contribuições para o aprimoramento. **REGA - Revista de Gestão de Água da América Latina**, Santa Maria, v.17, n. 1. p.5-16, 2010. Disponível em: <https://repositorio.ufsm.br/handle/1/7733>. Acesso em: 01 nov. 2024.

GERBER, L. M. D. Outorga do direito de uso da água. **Revista da Escola de Direito**, Pelotas, v. 3, n. 1, p.141-218, 2002.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA (IBGE). **Malha municipal e regional**: malhas territoriais. Rio de Janeiro: IBGE, 2022. Disponível em: <https://www.ibge.gov.br/geociencias/downloads-geociencias.html>. Acesso em: 19 jun. 2024.

INSTITUTO MINEIRO DE GESTÃO DAS ÁGUAS. Portaria IGAM nº 48, de 4 de outubro de 2019. Estabelece normas suplementares para a regularização dos recursos hídricos de domínio do Estado de Minas Gerais e dá outras providências. **Diário do Executivo – Minas Gerais**, Belo Horizonte, 5 out. 2019. Disponível em: <https://siam.mg.gov.br/sla/download.pdf?idNorma=49719>. Acesso em: 21 maio 2025.

INSTITUTO MINEIRO DE GESTÃO DAS ÁGUAS. Portaria nº 48, de 26 de fevereiro de 2019. Estabelece procedimentos para a outorga de direito de uso de recursos hídricos no Estado de Minas Gerais. **Diário do Executivo – Minas Gerais**, Belo Horizonte, 27 fev. 2019.

MAPBIOMAS. **Coleção 9 da série anual de mapas de cobertura e uso da terra do Brasil**. Disponível em: <https://brasil.mapbiomas.org/estatisticas/>. Acesso em: 19 jun. 2024.

MATOS, Fernanda; DIAS, Reinaldo. Desafios e oportunidades na gestão ambiental: o papel dos municípios e parcerias na preservação dos recursos hídricos. In: **Ciências e Tecnologia das águas: inovações e avanços em pesquisa**, v. 1, p. 1, 2023. Natal: Editora Científica Digital, 2023. Disponível em: <https://downloads.editoracientifica.com.br/books/978-65-5360-318-9.pdf>. Acesso em: 25 ago. 2025.

MINAS GERAIS. Conselho Estadual de Recursos Hídricos. Deliberação Normativa CERH nº 76, de 19 de abril de 2022. Define os critérios para a regularização do uso de água subterrânea nas Circunscrições Hidrográficas do Estado de Minas Gerais e dá outras providências. **Diário**

do Executivo – Minas Gerais, Belo Horizonte, 22 jun. 2022. Disponível em: <https://siam.mg.gov.br/sla/download.pdf?idNorma=49719>. Acesso em: 21 maio 2025.

MINAS GERAIS. Conselho Estadual de Recursos Hídricos. Deliberação Normativa nº 76, de 4 de maio de 2022. Estabelece critérios e diretrizes para a implementação da cobrança pelo uso de recursos hídricos de domínio do Estado de Minas Gerais. **Diário Oficial de Minas Gerais**, Belo Horizonte, 6 maio 2022.

MINAS GERAIS. Decreto nº 47.705, de 4 de setembro de 2019. Estabelece normas e procedimentos para a regularização de uso de recursos hídricos de domínio do Estado de Minas Gerais. **Diário do Executivo – Minas Gerais**, Belo Horizonte, 5 set. 2019. Disponível em: <https://www.almg.gov.br/legislacao-mineira/DEC/47705/2019/>. Acesso em: 21 maio 2025.

NAÇÕES UNIDAS. **Centro de informação das Nações Unidas para o Brasil** (UNIC Rio). Disponível em: <https://unric.org/pt/agua/>. Acesso em: 21 maio 2025.

PARKES, M. W.; HORWITZ, P. Water, ecology and health: ecosystems as settings for promoting health and sustainability. **Health promotion international**, London, v. 24, n.1, 94-102, mar. 2009. Disponível em: <https://academic.oup.com/heapro/article-abstract/24/1/94/678296?redirectedFrom=fulltext>. Acesso em: 25 maio 2025.

PORTAL INFOHIDRO. **As Agências de bacias hidrográficas e a execução dos recursos da cobrança pelo uso dos recursos hídricos**. Belo Horizonte: IGAM, 2022. Disponível em: <https://portalinfohidro.igam.mg.gov.br/as-ag%C3%A2ncias-de-bacias-hidrogr%C3%A1ficas-e-a-execu%C3%A7%C3%A3o-dos-recursos-da-cobran%C3%A7a-pelo-uso-dos-recursos-h%C3%ADricos>. Acesso em: 25 maio 2025.

RAMOS, M. L. S.; MARTINS, J. C. Abordagem preliminar do uso da água subterrânea em Minas Gerais através do instrumento de outorga. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE ÁGUAS SUBTERRÂNEAS, 12., 2002. **Anais [...]**. São Paulo: 2002.

RESENDE, L. A.; GONÇALVES, F. A. Estudo das outorgas deferidas na bacia hidrográfica do Rio Grande, vertente mineira. **Tecnia**, Goiânia, v. 8, n. 2, 2023. DOI: <https://doi.org/10.56762/tecnica.v8i2.842>. Disponível em: <https://periodicos.ifg.edu.br/tecnica/article/view/842>. Acesso em: 25 maio 2025.

RIBEIRO, C. R. **Planejamento ambiental e gestão de recursos hídricos na Bacia Hidrográfica da Represa de Chapéu D’Uvas - Zona da Mata e Campo das Vertentes/MG**. Dissertação (Mestrado em Geografia) – Universidade Estadual Paulista, Faculdade de Ciências e Tecnologia, 2012. Disponível em: <https://repositorio.unesp.br/entities/publication/e82f6e1f-5f8b-4ccc-8564-c71c4a67b365>. Acesso em: 25 maio 2025.

RIBEIRO, M. A. de F. M. Simulação da prioridade de uso das águas superficiais como um critério para o instrumento da outorga. **RBRH – Revista Brasileira de Recursos Hídricos**, São Paulo, v. 19 n. 2, p. 135-145, abr./jun. 2014. Disponível em: <https://abrh.s3.sa-east->

1.amazonaws.com/Sumarios/165/2f70da3704e67b418fb972d13a0e1399_f2b566dd987a8d92234fe8a5489a4c3f.pdf. Acesso em: 25 maio 2025.

ROSA, A. M. R.; GUARDA, V. L. D. de M. Gestão dos Recursos Hídricos no Brasil, um histórico. **Revista Direito Ambiental e Sociedade**, Caxias do Sul, v. 9, n. 2, p.197-220, 2019. Disponível: <https://sou.ucs.br/etc/revistas/index.php/direitoambiental/article/view/7259>. Acesso em: 25 maio 2025.

SANTOS, T. de D. S.; PEREIRA, R. da. S. Governança do Turismo no Campo das Vertentes (MG): garantia de desenvolvimento regional? **Revista Brasileira de Pesquisas em Turismo**, São Paulo, v. 12, n. 2, p. 83-111, maio/ago. 2018. DOI: <http://dx.doi.org/10.7784/rbtur.v12i2.1415>. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/rbtur/a/ZCnc6jVnwRnSHnsJVk9KmxJ/?format=pdf&lang=pt>. Acesso em: 25 maio 2025.

SANTOS, T. D. S.; PEREIRA, R. D. S. O turismo como impulsionador do desenvolvimento regional: análise no Campo das Vertentes (MG), Brasil. **EURE (Santiago)**, Santiago de Chile, v. 46, n. 137, p. 113-133, 2020. DOI: <http://dx.doi.org/10.4067/S0250-71612020000100113>. Disponível em: https://www.scielo.cl/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0250-71612020000100113. . Acesso em: 25 maio 2025.

SANTOS, T. G.; VENTORINI, S. E. Análise multicritério: modelos de interesse ambiental e de áreas propícias à expansão urbana na Bacia do Córrego do Lenheiro. **Caminhos de Geografia**, Uberlândia, v. 18, n. 64, p. 60-77, 2017. Disponível em: <https://seer.ufu.br/index.php/caminhosdegeografia/article/view/40912>. Acesso em: 25 maio 2025.

SCHVARTZMAN, A. S.; NASCIMENTO, N. D. O.; SPERLING, M. V. Outorga e cobrança pelo uso de recursos hídricos: aplicação à bacia do Rio Paraopeba, MG. **Revista Brasileira de Recursos Hídricos**, São Paulo, v. 7, n.1, p. 103-122, 2002.

SCHVARTZMAN, A. S.; MEDEIROS, M. J.; NASCIMENTO, N. D. O.; NAGHETTINI, M. Avaliação preliminar do critério de outorga adotado no Estado de Minas Gerais. In: SIMPÓSIO BRASILEIRO DE RECURSOS HÍDRICOS, 13., 1999. **Anais [...]**. Belo Horizonte: 1999.

SOUTO, C. A.; FREITAS, A. C. V.; MARTINS, G. Influência das condições meteorológicas atuais e futuras na ocorrência de queimadas e incêndios florestais no estado de Minas Gerais. **Revista Brasileira de Geografia Física**, Recife, v. 14, n.5, p. 2755-2770, 2021. DOI: <https://doi.org/10.26848/rbgf.v14.5.p2755-2770>. Disponível em: <https://periodicos.ufpe.br/revistas/index.php/rbgfe/article/view/249490>. Acesso em: 25 maio 2025.

SOUZA, B. M.; DO NASCIMENTO D. R.; MATOS, F. Impactos das mudanças climáticas nos recursos hídricos: desafios e implicações para a humanidade. **Revista Sociedade Científica**, Bangalore, v.6, n.1, p. 1571-1603, 2023. Disponível em: <https://www.scientificsociety.net/2023/09/impactos-das-mudancas-climaticas-nos-recursos-hidricos-desafios-e-implicacoes-para-a-humanidade/>. Acesso em: 25 maio 2025.

TEIXEIRA, L. P. T.; NISHIMOTO, M.; TRINDADE, C. A.; NUNES, J. C. S. Delimitação da área de preservação permanente na represa da usina hidrelétrica de Furnas com o uso de técnicas fotogramétricas. In: SIMPÓSIO BRASILEIRO DE ENGENHARIA AMBIENTAL, 9.; ENCONTRO NACIONAL DE ESTUDANTES DE ENGENHARIA AMBIENTAL, 15; FÓRUM LATINO AMERICANO DE ENGENHARIA E SUSTENTABILIDADE, 3., 2017, Belo Horizonte. **Anais** [...]. Belo Horizonte: 2017.

YASSUDA, E. R. Gestão de recursos hídricos: fundamentos e aspectos institucionais. **Revista de Administração Pública**, Rio de Janeiro, v. 27, n. 2, p. 5-18, 1993. Disponível em: <https://periodicos.fgv.br/rap/article/view/8663>. Acesso em: 25 maio 2025.

ZIGLIO, L. Geografia política da água. **Ambiente & Sociedade**, Campinas v. 11, n. 2, p. 447-450, 2008. DOI: <https://doi.org/10.1590/S1414-753X2008000200017>. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/asoc/a/FB9QKK96PSrHbkrz7x33pnQ/?lang=pt>. Acesso em: 25 maio 2025.

ZULIANI, D. Q. Elementos-traço em água, sedimentos e solos da bacia do Rio das Mortes, Minas Gerais. **HOLOS**, Natal, v. 04, 2017. DOI: <https://doi.org/10.15628/holos.2017.5451>. Disponível em: <https://www2.ifrn.edu.br/ojs/index.php/HOLOS/article/view/5451>. Acesso em: 25 maio 2025.

AGRADECIMENTOS

Os autores agradecem ao apoio da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal e de Nível Superior (CAPES) pelo apoio ao Programa de Pós-Graduação em Geografia (PPGeog) da Universidade Federal de São João del Rei e ao Instituto Mineiro de Gestão das Águas (Igam) pela disponibilidade dos dados de outorgas de água no Campo das Vertentes.