



ANÁLISE DO USO DA ÁGUA NA BACIA HIDROGRÁFICA DO ALTO CURSO DO RIO SÃO FRANCISCO - MINAS GERAIS

Julio Cesar Cassiano Gonçalves ¹; Elizene Veloso Ribeiro ²; Diego Alves de Oliveira ³;

1 Julio Cesar Cassiano Gonçalves, Bolsista (CNPq), Licenciatura em Geografia, IFMG Campus Ouro Preto, Ouro Preto - MG; julio.csr.cassiano@gmail.com.

2 Elizene Veloso Ribeiro, Professora - IFMG Campus Ouro Preto, Ouro Preto – MG; elizene.ribeiro@ifmg.edu.br.

4 Orientador: Diego Alves de Oliveira, Professor - IFMG Campus Ouro Preto; diego.oliveira@ifmg.edu.br.

RESUMO

As temáticas que envolvem a disponibilidade e uso da água estão sendo fortemente debatidos em escala global nas últimas décadas, tendo em vista a importância dos recursos hídricos para o desenvolvimento econômico, manutenção do meio ambiente e da vida na Terra. Considerando tamanho, valor, distribuição irregular e diversos conflitos associados a escassez hídrica, desenvolveram-se modelos de gestão para a proteção dos recursos hídricos que atendam seus múltiplos usos. Dentre estes modelos, a gestão integrada dos recursos hídricos tem ganhado amplo destaque no cenário mundial, pois objetiva a proteção, recuperação e conservação da água ao mesmo tempo que promove os seus usos múltiplos. Pautada neste modelo, a gestão da água no Brasil é regulamentada pela Política Nacional de Recursos Hídricos (PNRH) que contempla um sistema de gerenciamento e instrumentos de gestão diversificados. A outorga de uso do recurso hídrico é um importante instrumento implementado pela PNRH que contribui com gerenciamento da distribuição e do uso da água, possibilitando ao órgão administrador a obtenção de diversos dados e informações que contribuem para a tomada de decisões e planejamento para a gestão dos recursos hídricos. Esta pesquisa objetivou conhecer o panorama da outorga de uso da água na bacia hidrográfica do Alto Curso do Rio São Francisco, formado pelas sub-bacias dos rios Pará, Paraopeba, Alto rio São Francisco e Microrregião de Três Marias, visando identificar os principais usuários e pressões associadas. Foram utilizados dados do IGAM analisados por estatística descritiva. Os resultados mostram que a demanda pelo uso da água das outorgas registradas na área de estudo concentram-se nos setores agropecuários, industriais, para o consumo humano e para o abastecimento público. A frequência total de outorgas e variação da finalidade do uso da água indicam que as bacias dos rios Pará e Paraopeba exercem mais pressão sobre os recursos hídricos, devido a diversidade econômica e ao grande número de habitantes localizados dentro e ao redor de suas áreas.

INTRODUÇÃO:

A água é um elemento fundamental para a manutenção da vida na Terra, sendo essencial para a dinâmica e funcionamento da natureza (ARAÚJO; OLIVEIRA; RIBEIRO, 2022) e um importante recurso para a saúde, economia e qualidade de vida humana (SOUZA et al., 2014). No entanto, enquanto recurso finito, a disponibilidade da água tem sido comprometida em escala global pela gestão inadequada e o uso intensivo dos recursos hídricos (MAGALHÃES JÚNIOR; LOPES; FELLIPE, 2022; SELBORNE, 2001) somados à crescente alteração do ciclo hidrológico em escala global (AMARAL SILVA; PEREIRA, 2019).

Diante deste cenário, a gestão integrada dos recursos hídricos tem sido fundamental para tratar os assuntos referentes à água, sendo estes a preservação, uso, recuperação e a conservação em condições satisfatórias para os seus múltiplos usuários e de forma compatível com a eficiência e o desenvolvimento equilibrado e sustentável da região (YASSUDA, 1993). No Brasil, a gestão integrada dos recursos hídricos tem como base a lei federal 9.433 de 8 de janeiro de 1997, que instituiu a Política Nacional de Recursos Hídricos (PNRH) e um conjunto de diretrizes, metas e instrumentos de gestão para administrar o controle do acesso à água e promover o seu uso de forma sustentável.

A outorga de uso da água é um dos principais instrumentos utilizados para o planejamento e gestão dos recursos hídricos previstos na PNRH, a qual concede por um período preestabelecido o direito de uso de determinada quantidade de água condicionado à sua disponibilidade, de tal modo que assegure ao gestor o controle quantitativo e qualitativo do seu uso, ao mesmo tempo que garante ao usuário o direito de uso da água de forma pessoal e intransferível (MOREIRA, 2006). Segundo o Instituto Mineiro de Gestão das Águas (IGAM), são passíveis de outorga todos os usos que alterem o regime, a quantidade ou a qualidade da água existente em um curso de água, excetuando-se aqueles usos considerados insignificantes de acordo com as especificidades de cada bacia hidrográfica (SCHVARTZMAN; NASCIMENTO; SPERLING, 2002).

Em Minas Gerais, o IGAM é o órgão gestor e responsável pela emissão das outorgas de uso dos recursos hídricos, seguindo as normas e procedimentos estabelecidos no decreto estadual Nº 47.705/2019. Os procedimentos aplicáveis aos processos de outorga em cursos de água de domínio do Estado são determinados pelas Portarias Administrativas do IGAM nº 010/98 e nº 007/99 (SCHVARTZMAN et al., 2003), onde ocorre a análise da disponibilidade de vazão outorgável pela bacia hidrográfica em que está localizado o corpo d'água da solicitação, seguindo o valor de referência de vazão determinado para o estado. As informações e dados referentes às outorgas deferidas pelo IGAM são disponibilizadas por meio da plataforma IDE-Sisema, estando disponível para o acesso público e a exportação em diferentes formatos para estudos e análises. Assim, o objetivo desta pesquisa é analisar o cenário do uso da água na bacia hidrográfica do Alto Curso do Rio São Francisco através das outorgas registradas pelo IGAM, identificando as demandas, setores usuários e possíveis pressões sobre os recursos hídricos disponíveis.

METODOLOGIA:

A área de estudo está localizada na bacia hidrográfica do alto curso do Rio São Francisco, no Estado de Minas Gerais (Figura 1), sendo composta pelas circunscrições hidrográficas SF-1 (Afluentes do Alto Rio São Francisco), SF-2 (Rio Pará), SF-3 (Rio Paraopeba) e a microrregião de Três Marias SF-4 (Entorno da Represa de Três Marias).

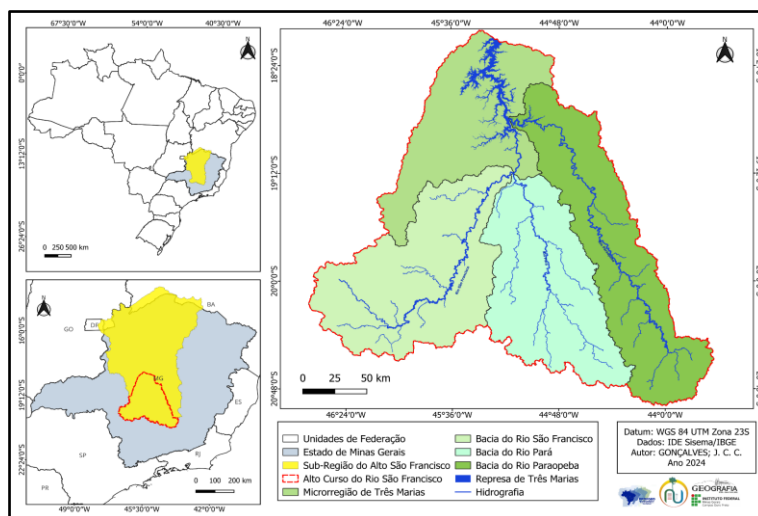


Figura 1 - Localização da área de estudo. Fonte: os autores.

Para esta pesquisa foram obtidos os dados cartográficos referentes aos limites das unidades de federação, municípios, bacias hidrográficas, rede hidrográfica e os dados de outorga de uso do recurso hídrico (obtidos



em 21/10/2023) registrados pelo IGAM por meio da plataforma do IDE-SISEMA, e do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE). Para o processamento dos dados foi utilizado o software SIG QGIS na versão 3.34.1, onde foram realizados recortes dos dados para a área de estudo e elaboração dos mapas.

A tabela de atributos da camada de outorgas de uso do recurso hídrico do IGAM foi exportada em formato *xlsx* para o software *Excel*, onde foi realizada a análise estatística descritiva das informações referentes ao número de outorgas por bacia e tipo de consumo. O procedimento realizado na análise consistiu na filtragem e contabilização da frequência dos dados, e após esta etapa foram elaborados tabelas e gráficos para visualização dos resultados gerados.

RESULTADOS E DISCUSSÕES:

A área de estudo apresenta um total de 6.822 outorgas registradas, sendo que a bacia do rio Paraopeba contém o maior número com 2.416 (36%) outorgas, a bacia do rio Pará soma 2.323 (34%) outorgas, a bacia do alto rio São Francisco com 1.446 (21%) outorgas e a microrregião de Três Marias com 637 (9%) outorgas registradas (Tabela 1). Com relação ao consumo, 6.647 (97%) outorgas são de uso consuntivo e apenas 175 (3%) são para uso não consuntivo (Tabela 1).

BACIA	CONSUNTIVO	NÃO CONSUNTIVO	TOTAL	PERCENTUAL
ASF	1422	24	1446	21%
Pará	2257	66	2323	34%
Paraopeba	2337	79	2416	36%
Três marias	631	6	637	9%
TOTAL	6647	175	6822	100%

Tabela 1 - Número e tipo de consumo das outorgas do Alto Curso do Rio São Francisco.

Fonte: Adaptado de IGAM (2024).

No que diz respeito a finalidade de uso da água, as outorgas concedidas que mais se destacam são destinadas ao Consumo Humano com 2.494 (37%) das outorgas, Irrigação com 1.226 (18%), Dessedentação de Animais com 983 (14%), Consumo Industrial/Agroindustrial com 612 (9%) e Abastecimento Público com 518 (7%) das outorgas registradas (Tabela 2).

FINALIDADE PRINCIPAL	ASF	PARÁ	PARAOPEBA	T. MARIAS	TOTAL
Abastecimento público	106	173	230	9	518
Aquicultura	7	9	6	1	23
Canalização/retificação/travessia/transposição	3	7	5	1	16
Consumo humano	510	781	934	269	2494
Consumo industrial/agroindustrial	106	291	197	18	612
Dessedentação de animais	222	374	232	155	983
Extração mineral	51	249	168	6	474
Irrigação	357	309	413	147	1226
Mineração	0	1	15	0	16
Sem informação	34	45	108	20	207
Outros*	50	84	108	11	253
TOTAL	1446	2323	2416	637	6822

Tabela 2 – Finalidade principal de uso da água no ACRSF.

Fonte: Adaptado de IGAM (2024).



Os resultados mostram que as águas do Alto Curso do Rio São Francisco são de extrema importância para o atendimento à população, e recurso fundamental para o desenvolvimento econômico da região. As sub-bacias apresentam algumas diferenças na demanda pelo uso da água, sendo que as bacias dos rios Pará e Paraopeba possuem em sua área 24 municípios da região metropolitana de Belo Horizonte, tendo uma população aproximada de 1,5 milhões de habitantes (IBGE, 2022), e concentrando atividades dos setores industriais, siderúrgico e minerários, como por exemplo as cidades de Betim e Contagem onde está localizado o segundo polo automobilístico do Brasil e juntas são responsáveis por 12,5% do PIB de Minas Gerais (SILVA; SILVA; MOREIRA, 2015).

Nestas duas bacias, os dados mostram também um certo domínio do uso da água destinado à agropecuária, sendo a irrigação e a dessedentação de animais as principais categorias. A bacia do alto rio São Francisco e a Microrregião de Três-Marias apresentam menor número de habitantes, a bacia do ASF possui 20 sedes municipais que totalizam 210.369 habitantes (IGAM) e a microrregião de Três Marias que possui em sua área um total de 14 municípios, com a população estimada de 156.443 habitantes (IGAM). Embora o número de outorgas destinadas ao consumo humano ser maior, pode-se identificar que a demanda pelo uso da água também é principalmente voltada para as atividades da agropecuária, que é a principal atividade econômica desta bacia e microrregião.

De acordo com os dados analisados, o número de outorgas registradas nas bacias dos rios Pará e Paraopeba são maiores devido a demanda pelo uso do recurso hídrico entre diversos setores econômicos e para atender um grande percentual da população. Diante desta demanda, podem surgir conflitos pelo uso do recurso hídrico devido à pressão múltipla pelo seu uso. A qualidade da água é outro fator importante para a disponibilidade do recurso hídrico, pois com o uso da água sendo principalmente destinado ao consumo humano, o lançamento de efluentes compromete o uso múltiplo, o meio ambiente e atendimento a população ao longo de seu curso.

CONCLUSÕES:

A partir da metodologia utilizada foi possível analisar o cenário do uso da água no Alto Curso do Rio São Francisco, sendo possível identificar uma maior pressão sobre os recursos hídricos nas bacias dos rios Pará e Paraopeba devido à grande demanda de diversos setores e a necessidade de atender um grande número de população. Dessa forma, espera-se contribuir para ações e medidas que visam a melhoria na gestão dos recursos hídricos nesta região, como por exemplo a preservação e proteção das nascentes e investimentos em infraestruturas para a promoção da melhoria na qualidade de água dos corpos hídricos, contribuindo assim para a disponibilidade de água nestas bacias. Por fim, ressalta-se a necessidade de assegurar o gerenciamento adequando que possa garantir os usos múltiplos da água e preservar a qualidade da água nas bacias locais e nacionais.

REFERÊNCIAS:

AMARAL SILVA, J. F.; PEREIRA, R. G. **Panorama global da distribuição e uso de água doce**. v.10, n.3, Aracaju: Revista Ibero Americana de Ciências Ambientais, 2019, p.263-280.



ARAÚJO, R. R. S.; OLIVEIRA, D. A.; RIBEIRO, E. V. **Análise geomorfológica da ocorrência de lagoas marginais no alto curso do rio São Francisco**. v. 32, n.71, Belo Horizonte: Caderno de Geografia, 2022, p.1292-1316.

IGAM. **Bacia hidrográfica do Rio São Francisco**. 2024. Disponível em: <https://igam.mg.gov.br/w/bacia-hidrografica-do-rio-sao-francisco>, acesso em 13/11/2024.

MAGALHÃES JÚNIOR, A. P.; LOPES, F. W. A.; FELLIPE M. F. **Panorama das águas doces**. In: MAGALHÃES JÚNIOR, A. P.; LOPES, F. W. A. Recursos hídricos: as águas na interface sociedade-natureza. ed. 1. São Paulo: Oficina de Textos, 2022. cap. 1, p. 15-34.

MOREIRA, M. C. **Gestão de recursos hídricos: sistema integrado para otimização da outorga de uso da água**. Dissertação de mestrado, pós-graduação em Engenharia Agrícola, UFV, Viçosa, 2006.

SCHVARTZMAN, A. S.; NASCIMENTO, N. O.; SPERLING, M. V. **Outorga e Cobrança pelo Uso de Recursos Hídricos: Aplicação à Bacia do Rio Paraopeba, MG**. Revista Brasileira de Recursos Hídricos, v.7, n.1, p. 103-122, 2002, 366p.

SCHVARTZMAN, A. S.; CASTRO, L. M. A.; DINIZ, M. G. M.; FERNANDES, W. S. **Aplicação do instrumento da outorga no gerenciamento dos recursos hídricos em minas gerais: o caso do projeto Piratinga**. In: Simpósio Brasileiro de Recursos Hídricos, 15, 2003, Curitiba. Anais... Curitiba: Abrhidro, 2003.

SOUZA, J. R.; MORAES, M. E. B.; SONODA, S. L.; SANTOS, H. C. R. G. **A Importância da Qualidade da Água e os seus Múltiplos Usos: Caso Rio Almada, Sul da Bahia, Brasil**. v.8, n.1, Fortaleza: REDE - Revista Eletrônica do PRODEMA, 2014, p. 26-45

SELBORNE, L. **A ética do uso da água doce: um levantamento**. Brasília: UNESCO Brasil, vol. 1, 2001, 80p. Disponível em: <https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000127140/PDF/127140por.pdf.multi> Acesso em: 15/04/2024.

SILVA, B. M. B.; SILVA, D. D.; MOREIRA, M.C. **Influência da sazonalidade das vazões nos critérios de outorga de uso da água: estudo de caso da bacia do rio Paraopeba**. vol. 10 n. 3, Taubaté: Revista Ambiente e Água, 2015, p. 623-634.

YASSUDA, E. R. **Gestão de recursos hídricos: fundamentos e aspectos institucionais**. Revista de Administração Pública, Rio de Janeiro, v. 27, n. 2, p. 5 a 18, 1993.