

ANÁLISE DO LANÇAMENTO DE EFLUENTES DOMÉSTICOS NA UNIDADE DO RIO PIRACICABA E SUA INFLUÊNCIA NA QUALIDADE DA ÁGUA

MICAEL DE SOUZA FRAGA¹, GUILHERME BARBOSA REIS²,
DEMETRIUS DAVID DA SILVA³, MICHEL CASTRO MOREIRA⁴,
ALISSON CARRARO BORGES⁵

¹ Doutor em Engenharia Agrícola, Universidade Federal de Viçosa, micaelfraga@gmail.com

² Mestrando em Engenharia Agrícola, Universidade Federal de Viçosa, guilherme.eaa.reis@gmail.com

³ Docente, Departamento de Engenharia Agrícola, Universidade Federal de Viçosa, demetrius@ufv.br

⁴ Docente, Departamento de Engenharia Agrícola, Universidade Federal de Viçosa, michelcm@ufv.br

⁵ Docente, Departamento de Engenharia Agrícola, Universidade Federal de Viçosa, borges@ufv.br

Apresentado no
XLIX Congresso Brasileiro de Engenharia Agrícola - CONBEA 2020
23 a 25 de novembro de 2020 - Congresso On-line

RESUMO: O objetivo do presente trabalho foi de avaliar o lançamento de efluentes domésticos na Unidade de Planejamento e Gestão de Recursos Hídricos do rio Piracicaba, estado de Minas Gerais, e o seu respectivo impacto na qualidade das águas. Para a análise foram consultados no “Atlas Esgotos: Despoluição de Bacias Hidrográficas” os dados de Índice de Coleta e Tratamento de Efluentes para os 17 municípios que possuem sede dentro da área de estudo. Posteriormente foi calculado o percentual de violação da classe de enquadramento para as variáveis de qualidade da água que possuem limites de concentração estabelecidos pela legislação. Os resultados mostraram que a situação de atendimento da unidade em relação ao esgotamento sanitário é crítica, fazendo com que o déficit de coleta e tratamento de efluentes domésticos resulte em uma parcela significativa de carga poluidora chegue aos corpos hídricos, refletido pelos altos índices de violação da *Escherichia coli* e do fósforo total.

PALAVRAS-CHAVE: Minas Gerais, Poluição hídrica, Recursos hídricos, Saneamento.

ANALYSIS OF THE DOMESTIC EFFLUENTS DISCHARGE IN THE PIRACICABA RIVER UNIT AND ITS INFLUENCE ON WATER QUALITY

ABSTRACT: The objective of the present work was to evaluate the discharge of domestic effluents in the Water Resources Planning and Management Unit of the Piracicaba River, state of Minas Gerais, and their respective impact on water quality. For the analysis, the data on the collection and treatment index of effluents for the 17 municipalities that have their headquarters within the study area were collected in the “Atlas Esgotos: Despoluição de Bacias Hidrográficas”. Subsequently, the percentage of violation of the classification class was calculated for water quality variables that have concentration limits established by law. The results showed that the service situation of the unit in relation to sanitary sewage is critical, causing the deficit in the collection and treatment of domestic effluents to result in a significant portion of the polluting load reaching the water bodies, reflected by the high rates of violation of *Escherichia coli* and total phosphorus parameters.

KEYWORDS: Minas Gerais, Water pollution, Water resources, Sanitation.

INTRODUÇÃO: A expansão agrícola e o acelerado crescimento populacional e industrial atrelados ao uso dos recursos hídricos tem como consequência a geração de uma quantidade elevada de efluentes que, na maioria das vezes, são lançados nos corpos hídricos sem um tratamento prévio e em quantidades superiores ao seu potencial de autodepuração. Como resultado, a qualidade da água tende a diminuir e, por vezes, atingir níveis inferiores aos padrões estipulados pela legislação ambiental, podendo provocar sérios danos ao ecossistema e comprometer a saúde de seus usuários (VON SPERLING, 2014). Diversos estudos sobre a qualidade das águas em bacias brasileiras vêm constatando o aumento da poluição e apontando o lançamento de efluentes domésticos sem o adequado tratamento como a principal fonte poluidora (DA COSTA et al., 2017; FRAGA et al., 2019; OLIVEIRA et al., 2018; OLIVEIRA et al., 2017; PESSOA et al., 2018; VARGAS et al., 2018). Diante desse contexto, a Agência Nacional de Águas (ANA) elaborou o “ATLAS Esgotos: Despoluição de Bacias Hidrográficas” (ANA, 2017), que realiza o diagnóstico do esgotamento sanitário no Brasil, com destaque para suas implicações na qualidade dos corpos d’água receptores, os investimentos necessários de tratamento e a proposta de diretrizes e estratégia integrada para a realização das ações. O estudo mostra a crítica situação de atendimento da população brasileira em relação ao esgotamento sanitário, onde o déficit de coleta e tratamento de efluentes nas cidades brasileiras tem resultado em uma parcela significativa de carga poluidora chegando aos corpos d’água, causando implicações negativas aos usos múltiplos dos recursos hídricos (ANA, 2017). Embora seja um estudo em escala nacional, foram realizadas avaliações detalhadas para cada uma das sedes urbanas do Brasil, representando um grande avanço no conhecimento da situação do esgotamento sanitário (ANA, 2017). Sendo assim, o objetivo do presente trabalho foi de avaliar o lançamento de efluentes domésticos especificamente na Unidade de Planejamento e Gestão de Recursos Hídricos do rio Piracicaba (UPGRH DO2) e o seu respectivo impacto na qualidade das águas.

MATERIAL E MÉTODOS: O presente estudo foi aplicado UPGRH DO2, sendo essa uma das seis UPGRH inseridas na porção mineira da bacia do rio Doce. O rio Piracicaba é o principal curso d’água da UPGRH DO2, suas nascentes localizam-se no município de Ouro Preto, a 1.680m de altitude, percorrendo 241 km até encontrar o rio Doce. A UPGRH DO2 envolve total ou parcialmente 21 municípios mineiros, dos quais 17 possuem a sede dentro dos limites da UPGRH DO2 (ECOPLAN-LUME, 2010). Para a análise foram coletados no “Atlas Esgotos: Despoluição de Bacias Hidrográficas” os dados de Índice de Coleta e Tratamento de Efluentes para os 17 municípios que possuem sede dentro da UPGRH DO2. Com tais informações foram avaliadas as porcentagens de efluente coletado, tratado e lançado, bem como suas respectivas cargas. Por fim, para avaliar a qualidade da água, foi calculado o percentual de violação da classe de enquadramento para as variáveis de qualidade da água que possuem limites de concentração estabelecidos pela Deliberação Normativa COPAM/CERH-MG nº 01/2008, sendo considerado o respectivo enquadramento do corpo d’água na localização das estações de monitoramento. Os dados de qualidade de água utilizados no estudo foram provenientes das campanhas de monitoramento de qualidade de água realizadas pelo “Projeto Águas de Minas”, de responsabilidade do Instituto Mineiro de Gestão das Águas (IGAM). Os dados utilizados no estudo foram referentes às coletas realizadas entre 2010 e 2017 e optou-se por utilizar todas as variáveis monitoradas, sendo realizada apenas uma análise para filtrar aquelas que possuem seus limites estabelecidos na legislação. Um percentual de violação da classe de enquadramento igual ou superior a 20% foi utilizado para a seleção das variáveis. Conforme consta no Plano Integrado de Recursos Hídricos da bacia hidrográfica do rio Doce, as variáveis que estão acima desse percentual são indicativas de deterioração da qualidade da água. Na Figura 1 pode ser observada a UPGRH DO2, bem como os municípios avaliados e as estações de monitoramento do IGAM.

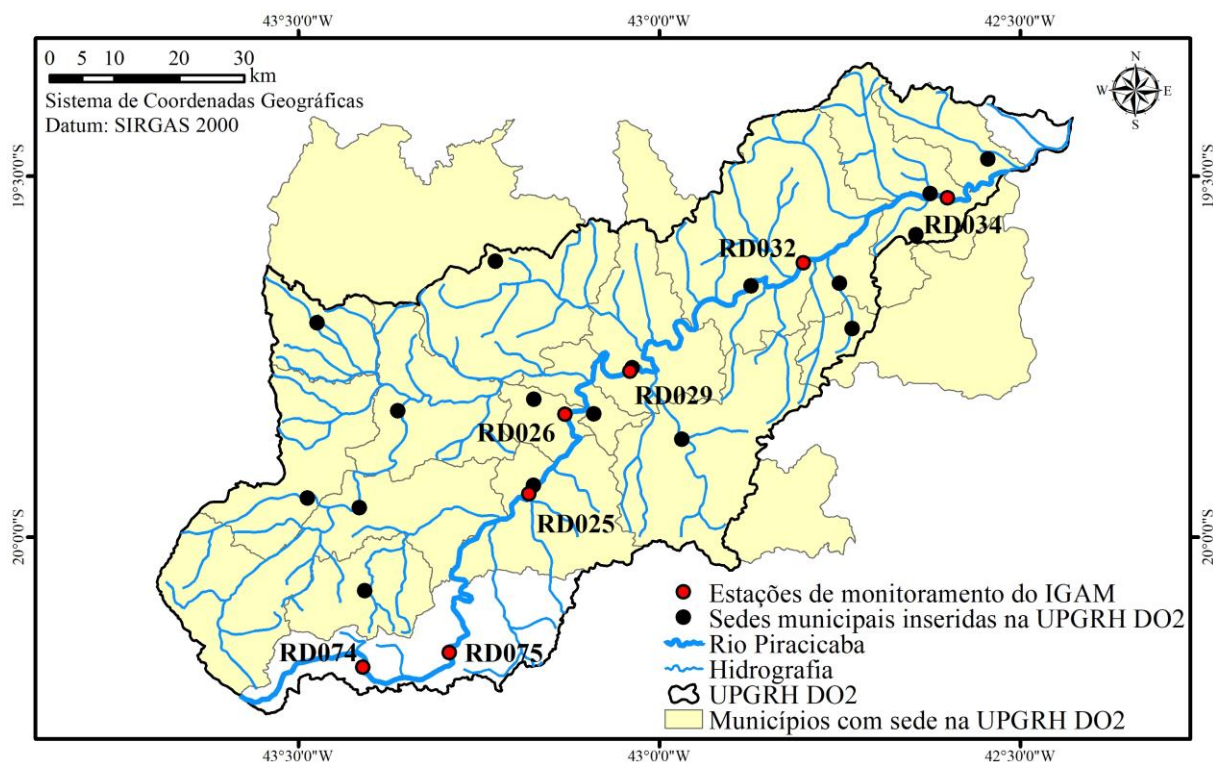


FIGURA 1. Localização da UPGRH do rio Piracicaba com os municípios abrangidos e as estações de monitoramento de qualidade da água do IGAM utilizadas no estudo.

RESULTADOS E DISCUSSÃO: Na Tabela 1 podem ser observados os dados de esgotamento sanitário dos municípios com sede na UPGRH DO2. Como pode ser observado, grande parcela dos municípios possui altos índices de coleta dos efluentes sem o devido tratamento. Entretanto, ao avaliar o índice de coleta com tratamento, apenas quatro municípios apresentam algum percentual de tratamento, sendo que o município de Ipatinga apresenta praticamente 100%. O baixo percentual de tratamento dos efluentes é refletido nos altos valores de carga poluidora que são lançados nos corpos hídricos da UPGRH DO2.

TABELA 1. Dados de esgotamento sanitário dos municípios da UPGRH DO2

Município	População urbana em 2013	Atendimento c/ coleta e s/ tratamento em 2013	Atendimento c/ coleta e c/ tratamento em 2013	Vazão total em 2013 (L/s)	Carga gerada total em 2013 (Kg DBO/dia)	Carga lançada total em 2013 (Kg DBO/dia)
Antônio Dias	4.757	87,2%	0,0%	4,3	256,9	250,6
Barão de Cocais	27.653	88,5%	0,0%	37,8	1.493,3	1.485,9
Bela Vista de Minas	9.695	90,8%	0,0%	10,5	523,5	523,1
Bom Jesus do Amparo	2.665	97,1%	0,0%	3,9	143,9	142,8
Catas Altas	4.494	24,2%	72,6%	7,1	242,7	127,6
Coronel Fabriciano	106.945	88,2%	0,0%	115,6	5.775,0	5.754,2
Ipatinga	250.456	0,0%	99,9%	443,1	16.639,6	4.534,7
Itabira	107.940	50,5%	39,5%	189,3	5.828,8	3.605,3
Jaguaraçu	2.225	97,9%	0,0%	4,9	120,2	120,1
João Monlevade	77.124	92,9%	0,0%	126,0	4.164,7	4.158,8
Marliéria	2.924	87,5%	0,0%	4,1	157,9	156,8
Nova Era	15.837	91,6%	0,0%	20,2	855,2	853,4
Rio Piracicaba	11.614	68,5%	17,2%	17,1	627,2	626,9
Santa Bárbara	26.323	90,5%	0,0%	32,1	1.421,4	1.414,8
São Domingos do Prata	10.780	86,7%	0,0%	9,2	582,1	580,4
São Gonçalo do Rio Abaixo	4.938	84,5%	0,0%	11,0	266,7	266,4
Timóteo	85.888	92,9%	0,0%	110,5	4.638,0	4.624,3

Na Tabela 2 podem ser observados os dados de porcentagem de violação da classe de enquadramento na UPGRH DO2 para as variáveis com valor igual ou superior a 20%. Pelos dados obtidos, é nítida a condição de sobrecarga de lançamento de efluentes domésticos nos corpos hídricos, refletida nos resultados não conformes em relação a *Escherichia coli* (79,72%) e o fósforo total (39,31%), caracterizando o lançamento de efluente doméstico sem tratamento como a principal fonte de poluição que atua na qualidade das águas da UPGRH DO2, resultado também encontrado em diversos outros estudos em bacias brasileiras (DA COSTA et al., 2017; OLIVEIRA et al., 2018; OLIVEIRA et al., 2017; VARGAS et al., 2018).

TABELA 2. Porcentagem de violação da classe de enquadramento na UPGRH DO2

Variável	Porcentagem de violação (%)
<i>Escherichia coli</i>	79,72
Manganês total	51,36
Fósforo total	39,31
Ferro dissolvido	22,99

De acordo com o Plano de Ação de Recursos Hídricos da Unidade de Planejamento e Gestão dos Recursos Hídricos - Piracicaba (PARH-Piracicaba), a contaminação por coliformes na está acima dos padrões na quase totalidade das estações na bacia, demonstrando que o lançamento de esgotos domésticos é um problema recorrente (ECOPLAN-LUME, 2010).

CONCLUSÕES: A situação de atendimento da UPGRH DO2 em relação ao esgotamento sanitário é crítica, fazendo com que o déficit de coleta e tratamento de efluentes domésticos resulte em uma parcela significativa de carga poluidora chegue aos corpos hídricos.

AGRADECIMENTOS: Os autores agradecem ao apoio financeiro da Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de Minas Gerais (FAPEMIG) no desenvolvimento deste trabalho.

REFERÊNCIAS:

- ANA. Agência Nacional de Águas. **Atlas Esgotos: Despuição de Bacias Hidrográficas**. Brasília, 2017.
- DA COSTA, E. P. et al. Evaluation of violations in water quality standards in the monitoring network of São Francisco River basin, the third largest in Brazil. **Environmental Monitoring and Assessment**, v. 189, n. 11, p. 590, 2017.
- ECOPLAN-LUME. **Plano de Ação de Recursos Hídricos da Unidade de Planejamento e Gestão dos Recursos Hídricos - Piracicaba**. Belo Horizonte, 2010.
- FRAGA, M. S. et al. Methodological proposal for the allocation of water quality monitoring stations using strategic decision analysis. **Environmental Monitoring and Assessment**, v. 191, n. 776, 2019.
- PESSOA, J. O. et al. Qualidade da água de rios em cidades do Estado da Bahia. **Engenharia Sanitária e Ambiental**, v. 23, n. 4, p. 687–696, 2018.
- OLIVEIRA, S. C. et al. Qualidade das águas superficiais do Médio São Francisco após a implantação dos perímetros irrigados de Gorutuba/Lagoa Grande e Jaíba. **Engenharia Sanitária e Ambiental**, v. 22, n. 4, p. 711–721, 2017.
- OLIVEIRA, D. G. DE et al. Land use and its impacts on the water quality of the Cachoeirinha Invernada Watershed, Guarulhos (SP). *Revista Ambiente e Água*, v. 13, n. 1, p. 1, 2018.
- VARGAS, R. R. et al. Assessment of the water quality and trophic state of the Ribeirão Guaraçau Watershed, Guarulhos (SP): a comparative analysis between rural and urban areas. **Revista Ambiente e Água**, v. 13, n. 2, p. 1, 2018.
- VON SPERLING, M. **Introdução à qualidade das águas e ao tratamento de esgotos**. 4. ed. Belo Horizonte: UFMG, 2014.