

## ANÁLISE DAS FONTES DE POLUIÇÃO DO RIO ITAPECERICA NA SEDE DO MUNICÍPIO DE DIVINÓPOLIS/MG

*Silva, Larissa B.<sup>1\*</sup>, Moura, Dayane S.<sup>1</sup>, Silva, Letícia L.<sup>1</sup>; Oliveira, Sílvia C.<sup>1</sup>*

<sup>1</sup> Universidade Federal de Minas Gerais – UFMG/DESA  
Campus Pampulha, Belo Horizonte/MG, CEP 31270.901

\*[lari.bastos@outlook.com](mailto:lari.bastos@outlook.com)

### ABSTRACT

The present work aims to identify and analyze the point and diffuse sources of pollution that affect the water quality of the Itapecerica River, which crosses the municipality of Divinópolis, Minas Gerais, which is a large economic center in the West Mesoregion of the state. The city is the most populous in the region and has economic activities in several sectors, especially the steel and clothing industries, which dispose of effluents containing toxic substances that reduce the rate of dissolved oxygen in the water. For the analysis, a survey of secondary data was carried out from two water quality monitoring stations, upstream and downstream of Divinópolis. The results obtained indicate high values of BOD and the fecal contamination indicator (Thermotolerant Coliforms and E. Coli), which leads to a worsening of water quality as indicated in the analysis of the WQI. After comparing the data, it was possible to infer that the industrial processes in the municipality of Divinópolis, together with the lack of treatment of collected domestic sewage, can influence the quality of the waters of the Itapecerica River, since the data from the upstream stations (PA004) of the municipal headquarters show better values when compared to the station downstream (PA007).

**Keywords** - Sources of pollution, Water quality, Sewage treatment, Dissolved oxygen and water quality index (WQI).

### INTRODUÇÃO

A Bacia Hidrográfica do Rio Pará é uma das Circunscrições Hidrográficas (CHs) da Unidade Estratégica de Gestão (UEG) do Alto Rio São Francisco, em Minas Gerais, sendo identificada como “SF2”, conforme Deliberação Normativa do Conselho Estadual de Recursos Hídricos – CERH-MG nº06/2002 (CBH Rio Pará, s.d.). O rio Pará banha a cidade de Divinópolis, juntamente com o rio Itapecerica, sendo que este atravessa a sede municipal e recebe diferentes tipos de efluentes devido às atividades econômicas exercidas na área, como indústrias de confecção e metalúrgicas com produção de ferro gusa e aço, bem como efluentes domésticos, os quais são a principal fonte de poluição das águas na região devido aos níveis elevados de coliformes. De acordo com a Agência Nacional de Águas e Saneamento (ANA), o lançamento de esgotos brutos ou com tratamento insuficiente representa a principal pressão sobre os recursos hídricos no país, comprometendo a qualidade das águas para diversos usos. Destacam-se como principais impactos ambientais associados ao lançamento de efluentes de esgoto nos cursos d’água, a redução do oxigênio dissolvido devido ao aporte de matéria orgânica, a contaminação por microrganismos patogênicos, responsáveis por causar diversas doenças de veiculação hídrica, e a possibilidade de eutrofização em função do aporte de nutrientes (VON SPERLING, 2014). Nesse contexto, o presente estudo tem por objetivo avaliar os impactos causados no rio Itapecerica devido às fontes de poluição pontuais e difusas, as quais alteram de modo significativo a qualidade das águas da bacia em questão devido aos índices elevados de contaminação fecal relacionados ao descarte irregular de efluentes domésticos no curso d’água.

## **METODOLOGIA**

### **Área de estudo**

A Bacia Hidrográfica do Rio Pará possui uma área de 12.233,06 km<sup>2</sup>, correspondendo a 5,22% do território da bacia do rio São Francisco (CBHSF, s.d.). O Rio Itapecerica tem sua origem na confluência dos ribeirões Vermelho e Santo Antônio, na cidade de Itapecerica, e atravessa os municípios de São Sebastião do Oeste e Divinópolis. Seu curso principal situa-se em altitudes de 680 m a 750 m em sentido norte percorrendo aproximadamente 123 km e atravessa a área urbana do município de Divinópolis até o encontro com o Rio Pará, conforme apresentado na Figura 1. O município em questão é o mais populoso da Mesorregião Oeste de Minas Gerais com cerca de 242.505 habitantes (IBGE, 2021) e 708 km<sup>2</sup> de área total. Apresenta economia diversificada que conta com indústrias de confecções (roupas e calçados), metalúrgicas que produzem ferro gusa e aço, bem como o setor de serviços, grande polo comercial e atividades agrícolas (CEFET MG, 2022). A Figura 2 apresenta a localização de alguns empreendimentos presentes no município. Ainda que o município seja considerado de extrema importância para a economia local, Divinópolis traz um cenário preocupante em relação ao saneamento básico, tendo em vista que coleta 85,79% dos esgotos gerados mas trata somente 2,09% dessa parcela, enquanto o restante (14,21%) é coletado por meio de soluções individuais (ANA, 2022). Tal fato evidencia o risco iminente de contaminação das águas devido a presença das atividades citadas anteriormente, bem como ao descarte inadequado de efluentes domésticos no rio Itapecerica, fatores que contribuem para o agravamento dos impactos ambientais na região e para a piora da qualidade da água.

### **Levantamento e análise dos dados**

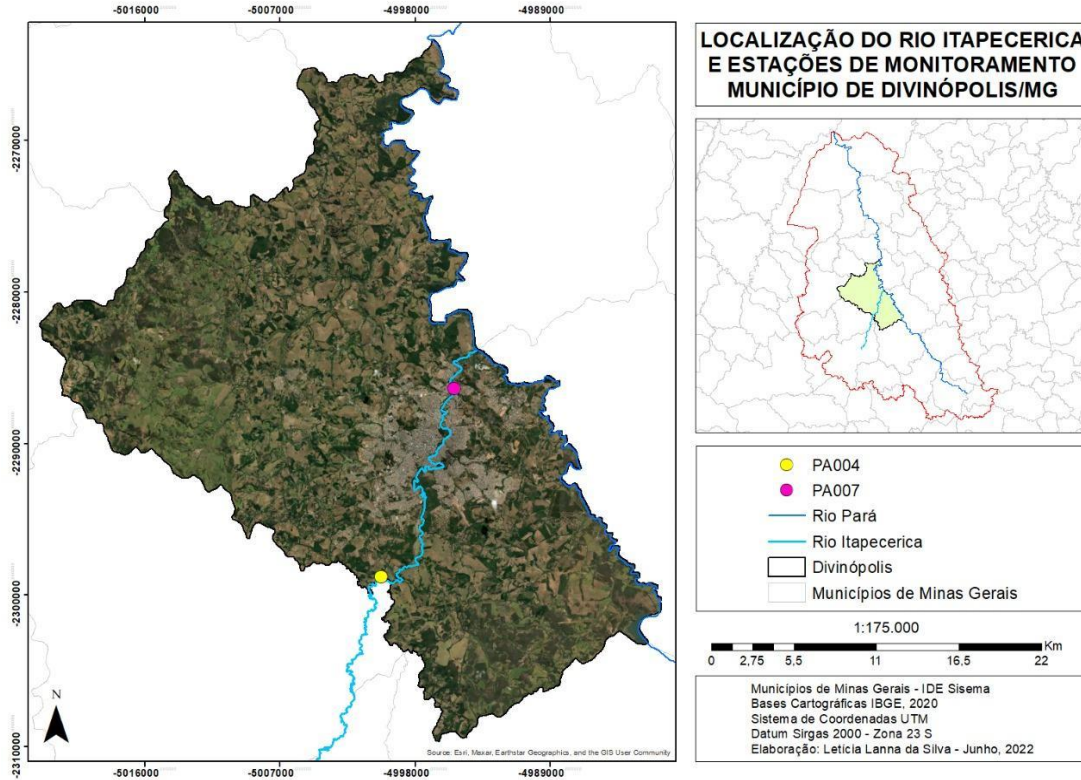
Foram selecionados dados secundários das estações de monitoramento da qualidade da água PA004 e PA007 situadas na mancha urbana do município em questão. Os dados foram extraídos da plataforma InfoHidro do Instituto Mineiro de Gestão das Águas (IGAM, 2022), e utilizados para calcular o índice de qualidade da água (IQA) a fim de avaliar a classe de enquadramento do curso d'água em estudo, além de identificar quais fontes de poluição contribuem para a classificação obtida. O principal método de análise utilizado foi a estatística descritiva por meio dos softwares Excel e Statistica, além do teste estatístico de Mann-Whitney com o objetivo de comparar os parâmetros: Oxigênio Dissolvido (OD), Demanda Bioquímica de Oxigênio (DBO), Indicadores de Contaminação Fecal e o IQA final entre as estações PA004 e PA007 nos períodos seco e chuvoso. O teste é indicado para comparar dois grupos de dados e verificar se os valores de uma estação são significativamente superiores aos valores da outra, testando a igualdade das medianas obtidas na estatística descritiva, considerando o nível de significância de 5%.

## **RESULTADOS E DISCUSSÃO**

Por ser considerada cidade polo do Alto São Francisco, Divinópolis conta com a presença de indústrias principalmente no ramo têxtil. Esse tipo de indústria é um dos setores que mais contribui na influência da qualidade da água, por possuir processos que envolvem a utilização de reagentes químicos capazes de tornar a água inadequada para uso (MONTEIRO, 2018). Além dos efluentes industriais, os domésticos também podem causar impactos significativos na qualidade da água. No ano de 2016, foram identificadas altas taxas de fósforo no rio, devido ao aumento da carga de esgoto,

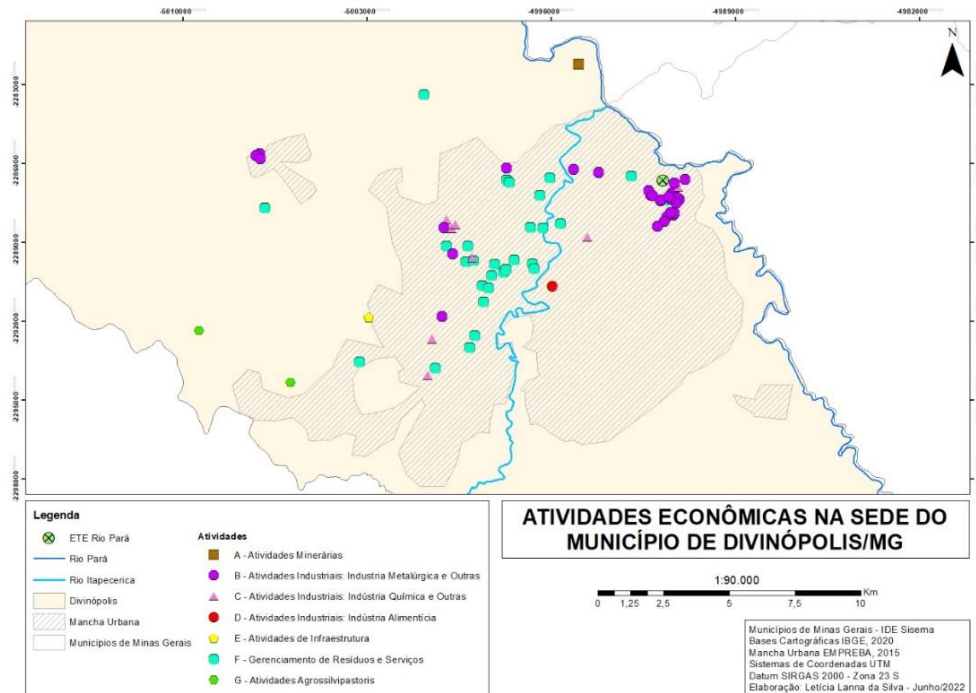
que consequentemente gerou o aumento da matéria orgânica e a redução do oxigênio presente nas águas. (SILVA, 2015).

**Figura 1.** Mapa de localização do Rio Itapecerica.



Fonte: Autoria própria, 2022.

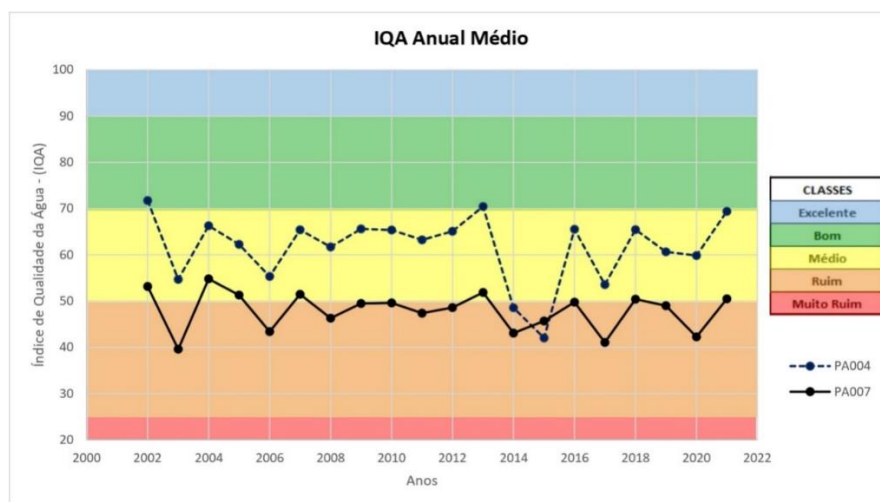
**Figura 2.** Levantamento de atividades econômicas relevantes para o município de Divinópolis.



Fonte: Autoria própria, 2022.

A partir dos dados levantados e analisados, realizou-se o cálculo do índice de qualidade da água (IQA) e foi observada uma piora significativa dos dados quando comparados a montante e jusante do município. Como observado na Figura 3, os valores de IQA a montante (PA004) apresentam classes melhores quando comparados aos dados da estação de monitoramento a jusante (PA007) do município.

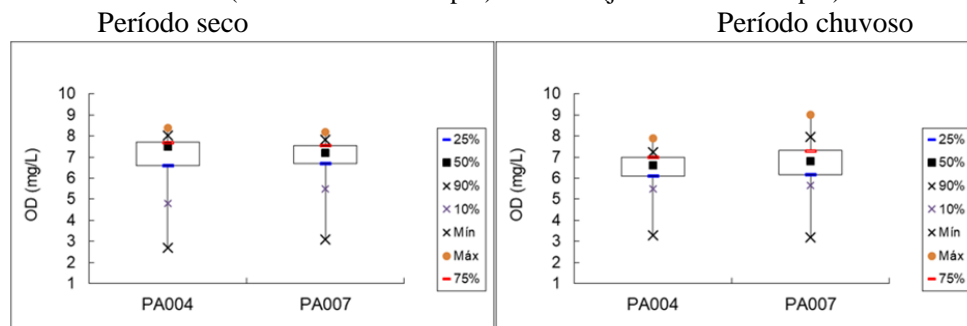
**Figura 3.** Índice de Qualidade da Água (IQA) Anual Médio das estações PA004 e PA007



Fonte: Autoria Própria, 2022.

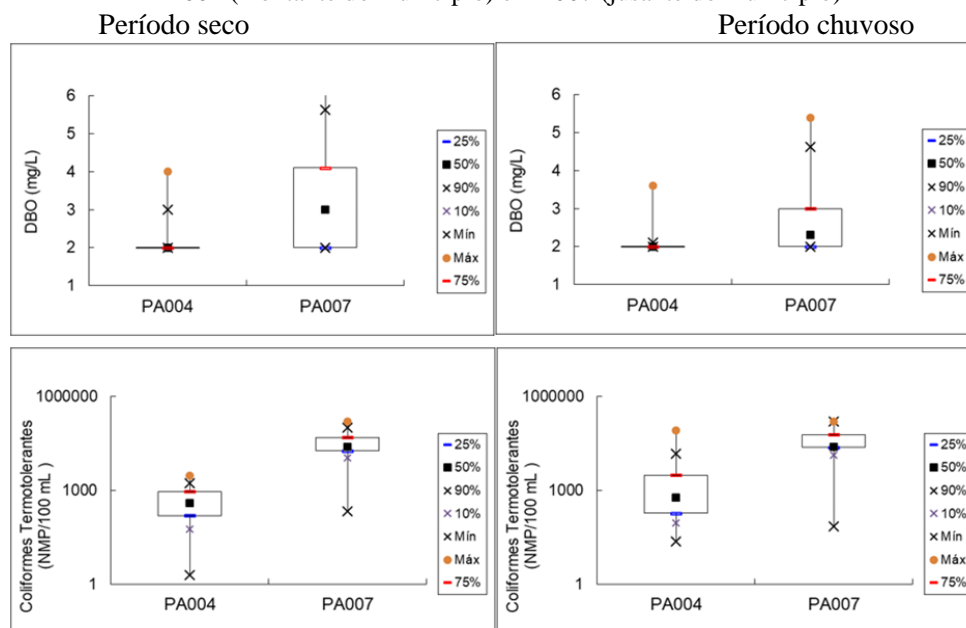
Ademais, visando observar o efeito da sazonalidade, realizaram-se análises por meios de gráficos BoxPlot onde é possível observar a comparação dos parâmetros nos períodos seco e chuvoso. Sendo assim, é possível observar nas Figuras 4 e 4.1 que os valores de Oxigênio Dissolvido apresentam pequenas variações nas estações em ambos os períodos. Já a Demanda Bioquímica de Oxigênio e Indicador de Contaminação Fecal, respectivamente, apresentam maiores discrepâncias nos resultados obtidos, indicando assim uma alteração significativa dos valores analisados nas estações a jusante tanto no período seco quanto no chuvoso.

**Figura 4.** Comparação entre as concentrações medidas nos períodos seco e chuvoso nas estações de monitoramento PA004 (montante do município) e PA007 (jusante do município)



Fonte: Autoria própria, 2022.

**Figura 4.1** Comparação entre as concentrações medidas nos períodos seco e chuvoso nas estações de monitoramento PA004 (montante do município) e PA007 (jusante do município)



Fonte: Autoria Própria, 2022.

## CONSIDERAÇÕES FINAIS

Os resultados obtidos através das análises realizadas indicam valores elevados, principalmente de DBO e do indicador de contaminação fecal, o que acarreta piora da qualidade da água conforme indicado na análise do IQA. A partir deste estudo, podemos inferir que os processos industriais realizados no município de Divinópolis, juntamente com a falta de tratamento dos esgotos domésticos coletados, podem influenciar na qualidade das águas do Rio Itapecerica, uma vez que os dados das estações a montante (PA004) da sede municipal apresentam valores melhores quando comparados com a estação a jusante (PA007).

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

AGÊNCIA NACIONAL DE ÁGUAS E SANEAMENTO– ANA. **Panorama da Qualidade das Águas Superficiais do Brasil**. Brasília: ANA, 2012. 264p. Disponível em: <[http://arquivos.ana.gov.br/imprensa/publicacoes/Panorama\\_Qualidade\\_Aguas\\_Superficiais\\_BR\\_2012.pdf](http://arquivos.ana.gov.br/imprensa/publicacoes/Panorama_Qualidade_Aguas_Superficiais_BR_2012.pdf)>. Acesso em: 24 de junho de 2022.

CEFET-MG. **Localização**. Cefet/MG - Unidade Divinópolis, [s.d.]. Disponível em: <https://www.divinopolis.cefetmg.br/institucional-4/localizacao/>. Acesso em: 31 maio 2022.

IBGE. **Divinópolis (MG) | Cidades e Estados**. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE), [s.d.]. Disponível em: <https://www.ibge.gov.br/cidades-e-estados/mg/divinopolis.html>. Acesso em: 31 maio 2022.

IGAM - Instituto Mineiro de Gestão das Águas. **MONITORAMENTO DA QUALIDADE DAS ÁGUAS**. Portal Meio Ambiente.mg Disponível em: <http://www.igam.mg.gov.br/monitoramento-da-qualidade-das-aguas2>. Acesso em: 9 maio 2022.

MONTEIRO, Patrícia Aparecida. **DIAGNÓSTICO DO CONSUMO DE ÁGUA NOS PROCESSOS DE BENEFICIAMENTO DE JEANS NO POLO CONFECCIONISTA DE DIVINÓPOLIS/MG**. Ribeirão Preto, 2018. Acesso em: 26 jun. 2022.

VON SPERLING, M. **Introdução à qualidade da água e ao tratamento de esgotos**. 4. ed. Belo Horizonte: UFMG, 2014. 472 p.