



Publicación Cuatrimestral. Vol. 8, No 1, Enero/Abril, 2023, Ecuador (p. 51-64). Edición continua

<https://revistas.utm.edu.ec/index.php/Basedelaciencia/index>

revista.bdlaciencia@utm.edu.ec

Universidad Técnica de Manabí

DOI: <https://doi.org/10.33936/revbasdelaciencia.v8i1.5425>

A INFLUÊNCIA DO PERÍMETRO URBANO NA QUALIDADE DA ÁGUA DO RIO TAQUARI-COXIM-MS

Danielly Pereira Silva^{1*}, Geilson Rodrigues da Silva², Hygor Rodrigues de Oliveira³

¹Graduada em Gestão Ambiental pela Universidade Estadual de Mato Grosso do Sul. Instituto Federal de Mato Grosso do Sul, Brasil. E-mail: silvap19981@gmail.com

²Doutorando no programa de Pós-Graduação Em Ensino De Ciências, Instituto De Física, Universidade Federal de Mato Grosso do Sul, Brasil. E-mail: geilsonrodrigues367@gmail.com

³Docente em Química pelo Instituto Federal de Mato Grosso do Sul, Brasil. E-mail: hygor.oliveira@ifms.edu.br

*Autor para correspondência: silvap19981@gmail.com

Recibido: 30/12/2022. / Aceptado: 17-04-2023 / Publicación: 26-4-2023

Editor Académico: Jean Carlos Pérez

RESUMO

O presente estudo visa avaliar a interferência da área urbana na deterioração da qualidade da água do rio Taquari nos anos de 2018 e 2019. Os parâmetros analisados: temperatura (T), potencial hidrogeniônico (pH), oxigênio dissolvido (OD), demanda bioquímica de oxigênio (DBO), coliformes termotolerantes (CT), nitrogênio total (NT), fósforo total (FT), resíduo total (RT) e turbidez (Turb), foram retirados do relatório de monitoramento do Instituto de Meio Ambiente de Mato Grosso do Sul (IMASUL), subdividindo a análise considerando os diferentes períodos hidrológicos para a realização do tratamento estatístico. Identificou-se quanto aos pontos de monitoramento desconformidades com a resolução do Conselho Nacional de Meio Ambiente (CONAMA) 357 apenas no ponto P₂ localizado a jusante do município de Coxim, nos parâmetros fósforo na estação seca, DBO na chuvosa e coliformes termotolerantes em ambos os períodos hidrológicos. Assim, a partir dos resultados obtidos verificou-se que a proximidade com o perímetro da cidade, principalmente no que diz respeito ao lançamento irregular de efluente doméstico tem gerado alteração na qualidade da água no trecho analisado.

Palavras chave: Monitoramento, Rio Taquari, Efluente Doméstico.

THE INFLUENCE OF THE URBAN PERIMETER ON THE WATER QUALITY OF THE TAQUARI-COXIM-MS RIVER

ABSTRACT

The present study aims to evaluate the interference of the urban area in the deterioration of the water quality of the Taquari River in the years 2018 and 2019. The analyzed parameters: temperature (T), hydrogen potential (pH), dissolved oxygen (DO), biochemical oxygen demand (BOD), thermotolerant coliforms (TC), total nitrogen (NT), total phosphorus (FT), total waste (RT) and turbidity (Turb), were taken from the monitoring report of the Institute of Environment of Mato



Grosso do Sul (IMASUL), subdividing the analysis considering the different hydrological periods to perform the statistical treatment. Non-compliance with the resolution of the National Council of Environment (CONAMA) - 357 was identified only in point P2 located downstream of the city of Coxim, in the parameters phosphorus in the dry season, BOD in the rainy season, and thermotolerant coliforms in both hydrological periods. Thus, from the results obtained it was verified that the proximity to the perimeter of the city, especially with respect to the irregular disposal of domestic effluent has generated changes in water quality in the analyzed stretch.

Keywords: Monitoring, Taquari River, Domestic Effluent.

INFLUENCIA DEL PERIMETRO URBANO EN LA CALIDAD DEL AGUA DEL RIO TAQUARI-COXIM-MS

RESUMEN

Este estudio tiene como objetivo evaluar la interferencia del área urbana en el deterioro de la calidad del agua del río Taquari en los años 2018 y 2019. Los parámetros analizados: temperatura (T), potencial de hidrógeno (pH), oxígeno disuelto (OD), demanda bioquímica de oxígeno (DBO), coliformes termotolerantes (CT), nitrógeno total (NT), fósforo total (FT), residuos totales (RT) y turbidez (Turb), fueron tomados del informe de monitoreo del Instituto de Medio Ambiente de Mato Grosso do Sul (IMASUL), subdividiendo el análisis considerando los diferentes períodos hidrológicos para realizar el tratamiento estadístico. El incumplimiento de la resolución del Consejo Nacional del Medio Ambiente (CONAMA) - 357 fue identificado solamente en el punto P2 localizado aguas abajo de la ciudad de Coxim, en los parámetros fósforo en la estación seca, DBO en la estación lluviosa y coliformes termotolerantes en ambos períodos hidrológicos. Así, a partir de los resultados obtenidos, se constató que la proximidad al perímetro urbano, especialmente en lo que se refiere al vertido irregular de efluentes domésticos, ha provocado cambios en la calidad del agua en el tramo analizado.

Palabras clave: Monitoreo, Río Taquari, Efluentes domésticos.

Citación sugerida: Silva, D., da Silva, G., de Oliveira, H. (2023). A INFLUÊNCIA DO PERÍMETRO URBANO NA QUALIDADE DA ÁGUA DO RIO TAQUARI-COXIM-MS. Revista Bases de la Ciencia, 8(1), 51-64. DOI: <https://doi.org/10.33936/revbasdelaciencia.v8i1.5425>





1. INTRODUÇÃO

Os recursos naturais são imprescindíveis para a vida terrestre e aquática, sua importância vai além de suas funções na natureza, tendo papel fundamental na saúde, economia e qualidade de vida do homem. As proximidades aos mananciais hídricos desempenharam ao longo da história papel predominante no crescimento das cidades que as utilizam para inúmeros usos (Silva, 1998).

Segundo Mello (2008), a urbanização no Brasil ocorreu de forma inadequada, exercendo impacto antrópico sobre os cursos d'água, as alterações na qualidade e quantidade geram limitações nos seus usos, tornando a água uma questão de crise pública. Assim torna-se indispensável o planejamento urbano levando em conta os aspectos sociais, econômicos e ambientais.

Uma das maneiras de detectar uma fonte poluidora dos recursos hídricos é o monitoramento ambiental, utilizando os parâmetros físico-químicos e biológicos na aferição da condição da qualidade das águas superficiais (Barros *et al.*, 2012). A Resolução do Conselho Nacional de Meio Ambiente (CONAMA, 357) classifica os corpos hídricos por meio dos parâmetros de qualidade, estabelecendo os padrões máximos e mínimos de acordo com a classe de enquadramento (Agência Nacional Das Águas, s.f.). O Rio Taquari é um dos principais formadores no Pantanal, tendo papel fundamental nos pulsos de inundação. Apesar disso o crescimento das atividades agropecuária na sua alta bacia, desde o final da década de 70, intensificaram o assoreamento no seu leito, desencadeando nas terras na planície do seu baixo curso uma inundação permanente de milhares de km² nas últimas décadas, o que gerou o mais grave e preocupante impacto ambiental e socioeconômico (Galdino & Vieira, 2006).

Visto isso, o presente trabalho buscou analisar a qualidade da água do Rio Taquari considerando os parâmetros físico-químicos e biológicos, conforme os padrões estabelecidos pela Resolução CONAMA 357 (CONAMA, 2005), no período de 2018 e 2019, tendo como base o relatório do Instituto de Meio Ambiente de Mato Grosso do Sul-IMASUL, (2020).

2. MATERIAIS E MÉTODOS

2.1 Área de Estudo

Coxim está localizada ao norte do estado de Mato Grosso do Sul, entre as coordenadas Latitude: 18° 29' 21" Sul, Longitude: 54° 45' 13" Oeste (Figura 1). A área do município é de aproximadamente 6.409,20 km² com uma população estimada de 33.543 habitantes

(Prefeitura Municipal de Coxim, 2021). Considerada o portal do Pantanal recebe milhares de pescadores amadores e turistas de contemplação, atraídos pelas belezas naturais de seus rios, em especial o rio Taquari (Torquato & Pinto, 2019).

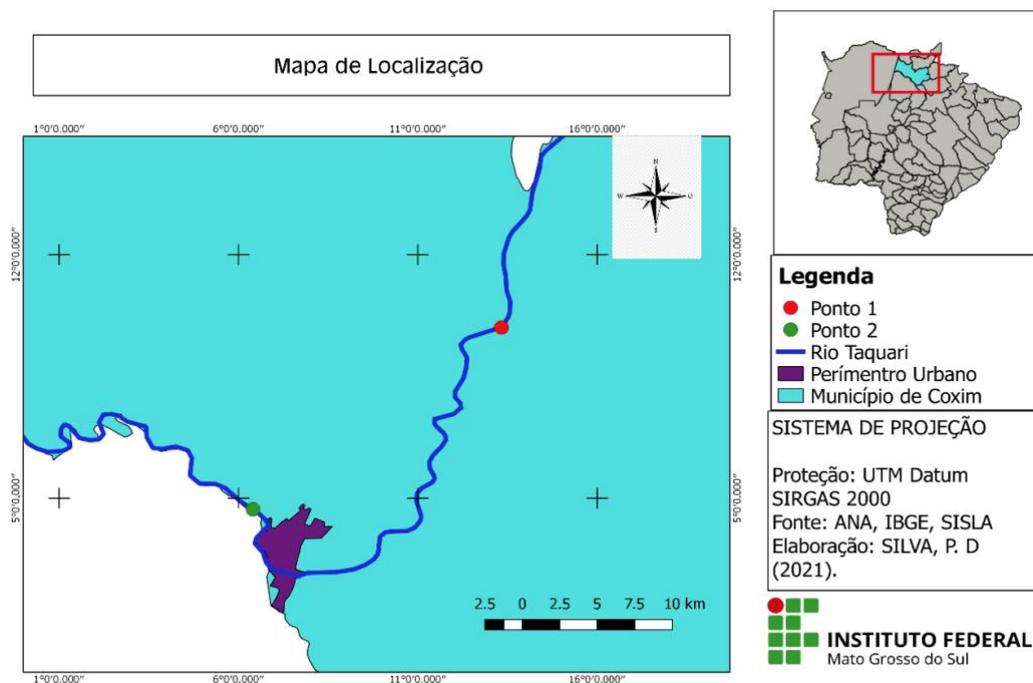


Figura 1. Mapa de localização do Rio Taquari.

O Rio Taquari possui uma extensão de 801 km, com suas nascentes situadas nas terras altas entre Serra da Saudade e na Serra de Maracaju, dentro do MS ele atravessa as cidades Coxim, São Gabriel do Oeste, Rio Verde de Mato Grosso, Camapuã e Corumbá (Galdino & Vieira, 2006).

No trecho localizado adjacente à cidade de Coxim, acontece a convergência entre o Rio Taquari e seu principal afluente, o rio Coxim. O mesmo ainda recebe importante contribuição do rio Jauru, Verde e Taquarizinho (COLLISCHONN e TUCCI, 2007).

Devido ao tipo de uso do solo e ao clima da bacia, do Taquari está atrelado a um problema socioambiental recorrente no Pantanal Sul- mato-grossense, a inundação da planície do baixo curso do Rio Taquari causada pelo assoreamento do seu leito. As causas vão desde as atividades agropecuárias desenvolvidas na bacia do alto Taquari até as alterações dos ciclos hidrológicos, alterando de um regime de seca extrema para um regime cheio cada vez mais intenso (GALDINO *et al.*, 2002).

2.2 Pontos de Monitoramento



Para o monitoramento ambiental do rio Taquari no município de Coxim, foram coletadas amostras de água em dois pontos distintos. O primeiro ponto (P₁) está a montante da cidade entre as ordenadas de latitude 18° 36' 52" sul e longitude 54° 60' 83" oeste, inseridas dentro da cachoeira das palmeiras, local visitado por turistas de todo o mundo para a contemplação da beleza natural, devido alto grau de preservação dos remanescentes florestais (Figura 2). Nas proximidades da área se encontram chácaras que desenvolvem agricultura familiar e pequenos produtores de gado.

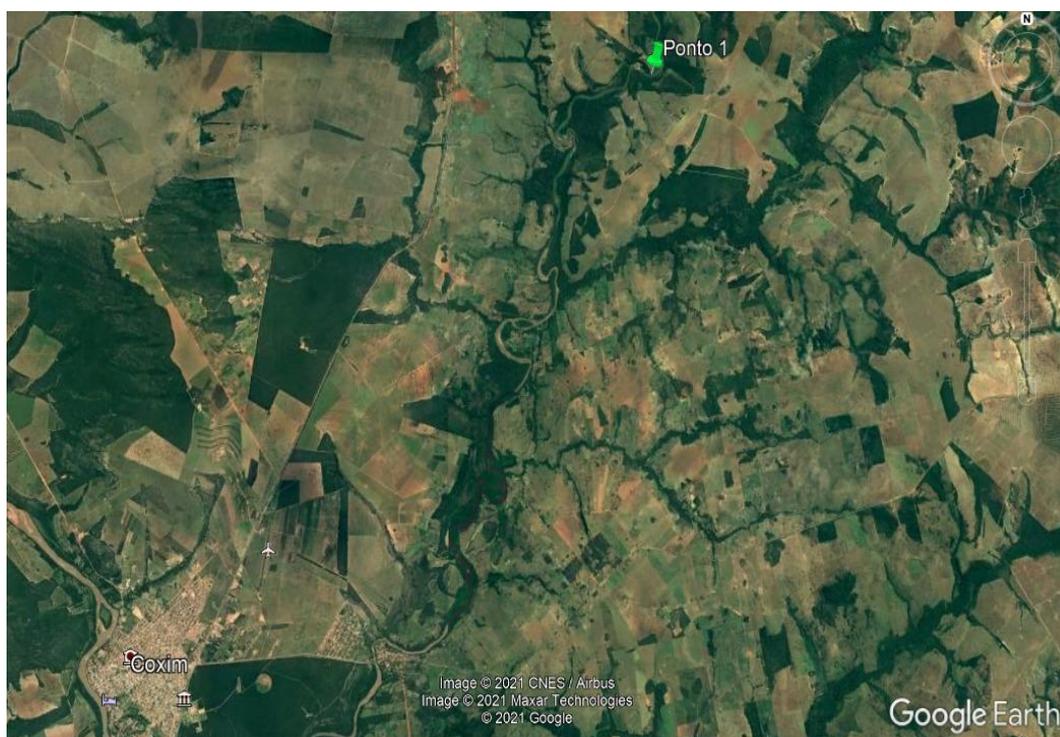


Figura 2. Caracterização da área de entorno do P₁.

Já o segundo ponto (P₂) se encontra a jusante do perímetro urbano da cidade de Coxim, entre as coordenadas geográficas: latitude 18° 48' 39" sul longitude 54° 76' 56" oeste. Na extensão da região se encontra um grande número de ranchos e pousadas, além da estação de tratamento de efluente do município, vizinha ao ponto de monitoramento, vale ressaltar que a mesma joga o efluente tratado no manancial. Outro ponto a ser considerado é a contribuição do perímetro urbano, trazendo todo o material poluente lançado pelas residências e comércio de serviço, muitas das vezes inseridos às margens do rio Taquari (Figura 3).

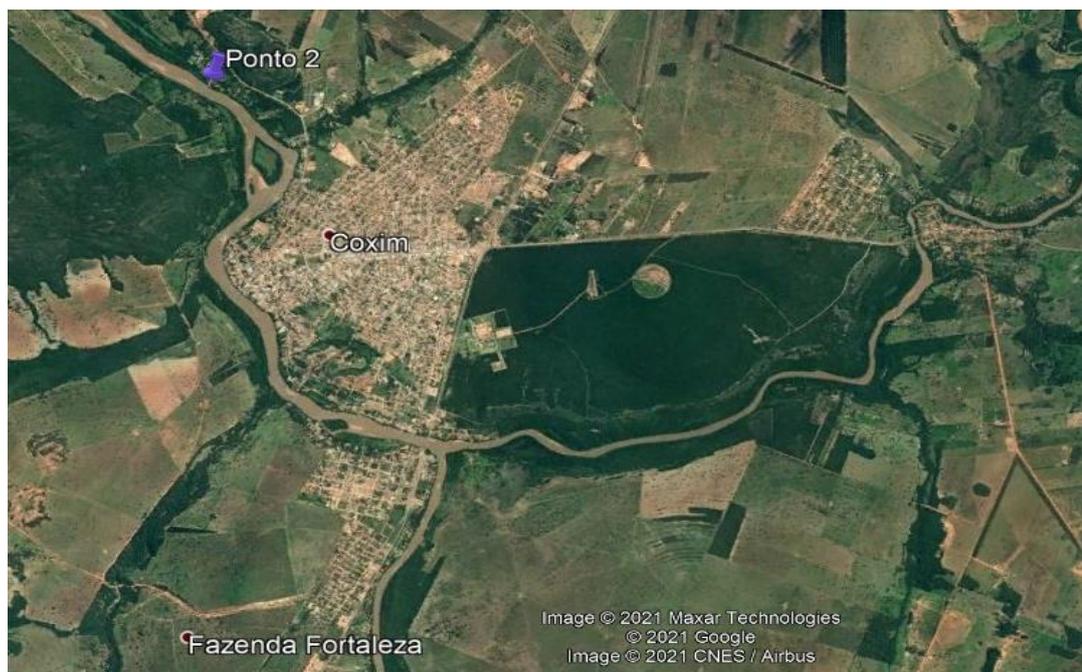


Figura 3. Circunvizinhança do ponto de monitoramento à jusante do município.

As imagens de satélite foram obtidas, após inserir as coordenadas geográficas dos pontos monitorados no Google Earth, software de código aberto disponível na internet.

2.3 Coleta e Tratamento dos Dados

Os parâmetros analisados na pesquisa (Tabela 1), foram retirados do Relatório de Qualidade das Águas Superficiais de Mato Grosso do Sul referente aos anos de 2018 e 2019 e publicado em 2020.

Tabela 1. Parâmetros monitorados pelo IMASUL.

Parâmetros	Unidade	Método analítico
Temperatura (T)	°C	-
Potencial Hidrogeniônico (pH)	-	SMEWW 4000-H+B
Oxigênio Dissolvido (OD)	mg/L	SMEWW 4500-O C G
Demanda Bioquímica de Oxigênio (DBO)	mg/L	SMEWW 5210 B
Coliformes Termotolerantes (CTT)	NPM/100	SMEWW 9221 E
Nitrogênio Total (NT)	mg/L	SMEWW 4500 B
Fósforo Total (FT)	mg/L	SMEWW 4500-P E
Resíduo Total (RT)	mg/L	SMEWW 2540 B
Turbidez (Turb)	UNT	SMEWW 2130 B

Nos arquivos os parâmetros estão separados em colunas de acordo com o mês do ano que foi realizado a coleta das amostras de água, para esta análise os meses investigados foram janeiro, abril, julho e outubro nos anos de 2018 e 2019.



No processamento dos dados, essas informações foram inseridas no software Microsoft Excel e separadas por parâmetro e ponto de monitoramento, também na forma de colunas, dividindo as análises em período de seca e cheia. Em seguida para o tratamento estatístico descritivo foi utilizado a ferramenta XLSTART, um complemento integrado ao Excel. Com auxílio desta, foi possível aferir a média, máxima, mínima e o desvio padrão dos elementos avaliados.

Resultados

No momento da construção do mapa de localização ao inserir o ponto P₁, foi possível observar pelas imagens de satélite do local que seu entorno é caracterizado por remanescentes florestais e pequenas propriedades rurais. No que tange o P₂ verificou-se a existência em sua circunvizinhança de residências, pousadas, ranchos e restaurantes instalados à margem do manancial, sem contar na presença da Estação de Tratamento de Efluente – ETE do município. Outro ponto a ser considerado é a provável interferência do rio Coxim na condição de qualidade da água.

Assim, tendo em vista o enquadramento dos pontos 1 e 2 do rio Taquari como classe 2, os dados dos parâmetros monitorados nos anos de 2018 e 2019 foram comparados a Resolução CONAMA 357 que estabelece padrões de qualidade da água para cada tipo de enquadramento dos corpos d'água. Desse modo, para compreender a ação dos ciclos hidrológicos sobre os resultados dividiu-se à análise em período chuvoso e seco, conforme mostra a figura 4.

Parâmetro	CONAMA 357	Unidade	Período chuvoso					Período seco			
			P	Max	Min	Méd.	Desvio-padrão	Max	Min	Méd.	Desvio-padrão
T	-	°C	P1	28,0	28,0	28,0	0,0	28,0	18,0	24,0	3,7
			P2	29,0	28,0	28,5	0,7	28,0	18,0	24,2	3,8
pH	6 à 9	-	P1	7,3	7,1	7,2	0,1	7,9	6,6	7,2	0,5
			P2	7,2	7,2	7,2	0,0	7,7	6,9	7,3	0,3
OD	≥5	mg. L ⁻¹ O ₂	P1	7,7	6,3	7,0	1,0	8,7	7,2	8,0	0,6
			P2	7,5	6,3	6,9	0,8	8,8	7,2	7,8	0,6
DBO (5,20)	≤ 5	mg. L ⁻¹ O ₂	P1	3,0	3,0	3,0	0,0	3,0	3,0	3,0	0,0
			P2	3,0	3,0	3,0	0,0	18,0	3,0	5,5	6,1
CTT	1.000	NMP	P1	1300	330	815	686	1100	230	580	340
			P2	2400	1400	1900	707,107	3500	330	1677	1499
NT	2,18	mg. L ⁻¹ N	P1	0,40	0,37	0,39	0,02	0,34	0,17	0,27	0,07
			P2	0,40	0,32	0,36	0,06	0,48	0,11	0,33	0,14
FT	0,1	mg. L ⁻¹ P	P1	0,11	0,04	0,08	0,02	0,12	0,03	0,08	0,03
			P2	0,22	0,04	0,13	0,13	0,10	0,03	0,07	0,02
RT	500	mg. L ⁻¹	P1	151,0	145,0	148,0	4,2	114,0	35,0	64,8	30,2
			P2	293,0	167,0	230,0	89,1	106,0	34,0	66,2	23,6
Turb	100	UNT	P1	58	51	54	5	77	11	34	26
			P2	127	63	95	45	90	13	42	29

Figura 4. Comportamento dos parâmetros físico-químicos e biológicos nos períodos de cheia e seca: Temperatura (T), Potencial Hidrogeniônico (pH), Oxigênio Dissolvido (OD), Coliformes

Termotolerantes (CTT), Nitrogênio Total (NT), Fósforo Total (FT), Resíduo Total (RT), Turbidez (Turb).

Discussão

Os parâmetros, potencial hidrogeniônico, oxigênio dissolvido, nitrogênio, resíduo total e turbidez estão de acordo com as exigências da legislação vigente nos pontos 1 e 2 em ambos os ciclos hidrológicos, o que pode sugerir uma neutralização das matérias poluidoras no processo de autodepuração do rio Taquari. Branco (1978) afirma que a carga orgânica ao entrar no manancial é neutralizada, pelo processo de autodepuração, seguindo pelas etapas de diluição, sedimentação e estabilização química. Segundo de Paula (2011) essa técnica natural dos rios de uma bacia hidrográfica afeta a frequência de atendimento de padrões de qualidade.

O atendimento dos parâmetros relacionados às concentrações de sólidos por fontes de erosão e sedimentação do leito dos rios, sem dúvida foi uma surpresa, contando com a característica natural e antrópica da bacia e do próprio do manancial de assoreamento histórico. Foi observado, no entanto, apenas alterações nos valores dos indicadores, com aumento das quantidades dos parâmetros de resíduo total e turbidez na estação chuvosa. Rodrigues e Fia (2014) constataram o carregamento de sedimentos pela lavagem da bacia causada pelas chuvas intensas, fazendo com que os parâmetros turbidez e sólidos totais aumentassem significativamente.

A temperatura apesar de não ter limite estipulado pela resolução, exerce interferência sobre outros parâmetros físico-químicos da água. De acordo com Silva *et al.* (2008), a temperatura é um dos mais importantes indicativos das condições do ambiente aquático, pois há uma conexão entre a elevação da mesma e de sólidos suspensos, com o parâmetro condutividade. Já em relação ao oxigênio dissolvido a relação é inversamente proporcional, ou seja, quando a temperatura diminui o oxigênio tende a aumentar.

No que tange às desconformidades legais observou-se que somente o ponto 2, trecho a jusante do perímetro urbano de Coxim apresentou valores superiores a resolução. Esse ponto recebe pressão das atividades antrópicas exercidas dentro do limite do município, gerando ao curso d'água uma degradação de sua qualidade. Assim, os parâmetros de demanda bioquímica de oxigênio, coliformes termotolerantes e fósforo manifestaram comportamento acima do permitido para sua classe de enquadramento. Isso pode ser explicado pelo lançamento irregular dos efluentes domésticos.

Segundo informações do Instituto Brasileiro de Geografia Estatística (IBGE, s.f.), o grau de atendimento de esgotamento sanitário do município de Coxim é de 13,9%, no entanto o que chamou atenção foi que o Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento (SNIS, 2019) apresenta um teor de 11,64% em seu banco de dados, valor abaixo da porcentagem encontrada há nove anos.



Para Andrade e Felchak (2009) a expansão sem planejamento das cidades e a carência de saneamento básico alteram a qualidade da água. Afirmam ainda que o grau de maior influência está no lançamento de esgoto doméstico in natura nos rios da bacia. Segundo eles, a falta de conhecimento da população e o descaso por parte da prefeitura com o saneamento ambiental do município prejudica outros setores da administração pública, com o aumento dos gastos com saúde, em obras de drenagem e tratamento da água para consumo.

Oliveira e Calheiros (1998) argumentam que o Rio Coxim recebe mais carga orgânica se comparada ao rio Taquari, pela presença de fábricas de laticínios, frigoríficos e criação de suínos, além da proximidade com as atividades de agricultura. Essa constatação pode ser respaldada por Costa *et al.* (2018), no postulado os autores aferiram uma quantidade de parâmetros em número e concentração muito superior se comparada a este estudo.

Essas referências servem de comprovação e embasamento para a hipótese da perturbação sofrida no rio Taquari pela contribuição de poluentes advindos das águas do Rio Coxim. Deste modo, verificou-se que além da interferência urbana na condição ambiental da água, temos que considerar o aporte de matéria orgânica originados de seu principal afluente.

Ao comparar a pesquisa de Silva *et al.* (2018) no rio Taquari entre os anos de 1999 a 2017 e a análise do presente trabalho, constatou-se similaridade em ambas as pesquisas, como as disparidades consideráveis entre os pontos P₁ e P₂ devido à proximidade do primeiro com áreas de remanescente florestal e a do segundo com localizado após o perímetro urbano, o único ponto a ser considerado é o fato de não termos encontrado inconformidades no ponto 1 nos anos de 2018 e 2019.

Levando em conta o parâmetro fósforo que no estudo de Silva *et al.* (2018) apresentou irregularidades em ambos os pontos e estações hidrológicas, no presente estudo apenas constatou-se desconformidades no P₂ na estação seca. Para Silva *et al.* (2020), o acréscimo de fósforo é reflexo de áreas de maior grau de urbanização, a chamada "síndrome de córregos urbanos". Seguindo com suas conclusões referentes ao fósforo, verificaram também as fontes de origem natural pela decomposição de rochas e por atividades antrópicas de despejo de resíduo industrial e residencial e percolação e escoamento de defensivos agrícolas.

Os coliformes termotolerantes que antes encontravam-se fora dos padrões no P₁ no período seco, agora demonstraram-se em desacordo no P₂ nas estações pluviosa e seca. Cunha *et al.* (2004) argumenta que a densidade de coliformes indica a poluição advinda principalmente de fontes pontuais de esgotos e difusa do fluxo de materiais resultantes da lavagem da bacia.

Contrariando o estudo de Silva *et al.* (2018), onde a turbidez estava fora dos limites da lei no ponto 2 no período chuvoso, este comportamento não é a realidade da atual pesquisa que verificou alterações

no parâmetro de demanda bioquímica de oxigênio no P₂ no período seco. Damasceno *et al.* (2015) também encontrou alta nas concentrações de DBO no período seco se comparado ao chuvoso, efeito do acúmulo de matéria orgânicas oriundas do lançamento de esgotamento sanitário. Por outro lado, a redução da capacidade de diluição dos poluentes devido à seca indica a importância da autodepuração para a qualidade ambiental dos sistemas hídricos.

No que tange às variações entre as estações hidrológicas, o comportamento de aumento dos valores no período chuvoso das variáveis ambientais, também foi encontrado por Silva *et al.* (2018), eles argumentam sobre o carregamento de material orgânico poluente da bacia de drenagem, ocupada por residências no perímetro urbano e atividades agropecuárias na área rural. De acordo com Alencar *et al.* (2019), os parâmetros variam em função do aumento das chuvas, podendo ser o principal agente de deterioração da qualidade ambiental dos recursos hídricos.

Em pesquisas anteriores similares a essa em diferentes lugares do Brasil, autores como Fia *et al.* (2015) observaram na análise de ambientes lóticos urbanos influência das áreas das cidades e dos afluentes do rio principal, pela entrada de material orgânico e nutrientes, proveniente do esgoto das residências e atividades de agropecuária.

Para Bregunze *et al.* (2011) a elevação dos valores de parâmetros de fósforo, nitrogênio e coliformes termotolerantes, servem de bioindicador da realidade do grau de atendimento do sistema de tratamento de efluente, motivando preocupação no que tange ao alto grau de contaminação. Tornando-se indispensável o manejo do uso do solo e melhorias no esgotamento sanitário dos municípios para a restauração e a revitalização de rios urbanos, para tal é necessário que a população cobre e denuncie ultrajes ao meio ambiente, com o objetivo de recuperar os sistemas hídricos.

3. CONCLUSÕES

Conclui-se, portanto, que o P₂ localizado a jusante da cidade, ou seja, o ponto que recebe influência direta da mesma apresentou maior degradação da qualidade da água no trecho analisado. Além disso, o recebimento de material poluente do seu principal afluente o rio Coxim pode ter contribuído na deterioração ambiental, uma vez que o mesmo apresentou em vários estudos cargas orgânicas superiores. Já o P₁ que está inserido em área de remanescente florestal não apresentou desconformidades com resolução nos parâmetros analisados. Comparando dos dados encontrados neste trabalho com o estudo anterior realizado entre os anos de 1999 a 2017 de Silva *et al.* (2018) verificou-se similaridades em ambas as pesquisas, visto que não houve alterações significativas nas áreas de entorno dos pontos, seguindo o comportamento de sua série histórica anteriormente analisadas.



Contudo fica evidente a necessidade de mais estudos sobre o rio em questão, bem como o aumento do monitoramento da qualidade de sua água, uma vez que os relatórios disponíveis na plataforma do Instituto de Meio Ambiente do Estado de Mato Grosso Sul (IMASUL), encontra-se com poucos meses de coleta, sem contar a demora na publicação dos dados, o que pode interferir na confiança dos dados para a tomada de decisão dos gestores públicos sobre o planejamento e gestão dos recursos hídricos. Collischonn e Tucci (2007) argumentam a escassez de informações do comportamento hidrológico e de qualidade da água, impossibilitando o planejamento e ações de futuras deliberações no que tange as abrangências socioambientais do assunto.

3. DECLARAÇÃO DE CONFLITO DE INTERESSES DOS AUTORES

Os autores declaram não haver conflito de interesses.

4. REFERÊNCIAS

- Agência Nacional Das Águas (s.f.). *Indicadores de Qualidade - Índice de Qualidade das Águas (IQA)*. <http://pnqa.ana.gov.br/indicadores-indice-aguas.aspx>.
- Alencar, V. E. S. A., Rocha, E. J. P., Souza- Júnior, J. A., & Carneiro, B. S. (2019). Análise de Parâmetros de Qualidade da Água em Decorência de Efeitos da Precipitação na Baía de Guajará – Belém – PA. *Revista Brasileira de Geografia Física*, 12(2), 661-680.
- Andrade, A. R., & Felchak, I. M. (2009). A poluição urbana e o impacto na qualidade da água do Rio das Antas - Irati/PR. *Geoambiente On-line*, 12, 108-132.
- Barros, J. C., Barreto, F. M. S. & Lima, M. V. (2012). Aplicação do Índice de Qualidade das Águas (IQA CETESB) no açude Gavião para determinação futura do Índice de Qualidade das Águas Brutas para fins de Abastecimento Público (IAP). In: *VII Congresso Norte Nordeste de Pesquisa e Inovação*, Palma/Tocantins.
- Branco, S. M. (1978). *Hidrologia aplicada à engenharia sanitária*. 2º edição. CETESB.
- Bregunçe, D. T., Jordan, E. N., Dziedzic, M., Maranhão, L. T., & Cubas, S. A. (2011). Avaliação da Qualidade da Água do Ribeirão dos Muller, Curitiba-PR. *Revista de Recursos Hídricos*, 16(3), 39-47.
- Collischonn, W., & Tucci, C. E. M. (2007). Aspectos Da Hidrologia Da Bacia Do Alto Rio Taquari. *Anais do I Simpósio de Recursos Hídricos do Norte e Centro-Oeste*. Cuiabá-MT.

- Conselho Nacional do Meio Ambiente (CONAMA) (2005). *Resolução nº 357, Dispõe sobre a classificação dos corpos de água e diretrizes ambientais para o seu enquadramento, bem como estabelece as condições e padrões de lançamento de efluentes, e dá outras providências de 17 de março de 2005*. Acesso em 22 de maio de 2021 em http://pnqa.ana.gov.br/Publicacao/RESOLUCAO_CONAMA_n_357.pdf
- Costa, C. M., dos Santos, C. O., da Silva, D. P. Freita, L. N. & Gaioso, M. V. G. (2018). Qualidade das Águas Superficiais no Contexto das Sub-bacia do Rio Coxim. *Revista on-line de extensão e cultura Realização*, 5(10), 62-69.
- Cunha, A. C., Cunha, H. F. A., Brasil Júnior, A. C. P., Daniel, L. A. & Schulz, H. E. (2004). Qualidade microbiológica da água em rios de áreas urbanas e periurbanas no baixo amazonas: o caso do Amapá. *Engenharia Sanitária e Ambiental*, 9(4), 322-328.
- Damasceno, M. da C. S., Ribeiro, H. M. C., Takiyama, L. R., & Paula, M. T. D. (2015). Avaliação sazonal da qualidade das águas superficiais do Rio Amazonas na orla da cidade de Macapá, Amapá, Brasil. *Revista Ambiente & Água*, 10(3), 598-613. <https://doi.org/10.4136/ambi-agua.1606>.
- De Paula, L. M. (2011). *Avaliação da qualidade da água e autodepuração do rio Jordão, Araguari (MG)*. Tese de Mestrado, Universidade Federal de Uberlândia.
- Fia, R., Tadeu, H. C., Menezes, J. P. C., Fia, F. R. L., & Oliveira, L. F. C. (2015). Qualidade da água de um ecossistema lótico urbano. *Revista Brasileira de Recursos Hídricos*, 20(1), 267-275.
- Galdino S., & Vieira L. M. (2006) A Bacia do Rio Taquari e Seus Problemas Ambientais e Socioeconômicos. In: Galdino S., Vieira L. M., Pellegrin L. A. (eds) *Impactos Ambientais e Socioeconômicos na Bacia do Rio Taquari – Pantanal* (pp. 29–43). Embrapa Pantanal.
- Instituto Brasileiro de Geografia Estatística (IBGE) (s.f.) *Cidades*. Acesso em 06 de junho de 2021 em <https://cidades.ibge.gov.br/brasil/ms/coxim/panorama>.
- Mato Grosso do Sul. (2020). *Relatório de qualidade das águas superficiais do estado de Mato Grosso do Sul-2018/2019*. Série Relatórios. Campo Grande-MS.
- Mello, S. S. (2008). Na beira do rio tem uma cidade: urbanidade e valorização dos corpos d'água. Tese de Doutorado, Universidade de Brasília.
- Oliveira, M. D. & Calheiros, D. F. (1998). Transporte de Nutrientes e Sólidos Suspensos na Bacia do Rio Taquari. *Acta Limnologia Brasiliensis*, 10(2), 35-45.
- Prefeitura Municipal De Coxim (2021). *Município de Coxim*. Acesso em 05 de junho de 2021 em <https://www.cidade-brasil.com.br/municipio-coxim.html#>.
- Rodrigues, F. N., & Fia, R. (2014). *Influência Da Sazonalidade Na Geração De Resíduos Nos Decantadores Da Estação De Tratamento De Água Do Município De Formiga - MG*. XLII Congresso Brasileiro de Engenharia Agrícola – CONBEA, 2013, Campo Grande – MS, Brasil.



- Silva, A. C. de S. da, Farias, N. do S. N., & Junior, A. P. (2020). Diatomáceas como indicadoras da qualidade da água em rios urbanos. *Brazilian Journal of Development*, 6(6), 34616-34643. <https://doi.org/10.34117/bjdv6n6-125>.
- Silva, A. E. P., Angelis, C. F., Machado, L. A. T., & Waichaman, A.V. (2008). Influência da precipitação na qualidade da água do Rio Purus. *Acta Amazonica*, 38(4), 733-742.
- Silva, E. R. (1998). *O curso da água na história: simbologia, moralidade e a gestão de recursos hídricos*. Tese de Doutorado, Escola Nacional de Saúde Pública.
- SILVA, D. P.; *et al.*; Análise Temporal Da Qualidade Das Águas Superficiais No Contexto De Sub - Bacias Hidrográficas. In: *IX Congresso Brasileiro de Gestão Ambiental São Bernardo do Campo/SP*, p.1-5, 2018.
- Sistema Nacional de Informações Sobre Saneamento (SNIS) (2019). *Diagnóstico dos Serviços de Água e Esgotos*. Acesso em 06 de junho de 2021 em <http://www.snis.gov.br/diagnostico-anual-agua-e-esgotos/diagnostico-dos-servicos-de-agua-e-esgotos-2019>.
- Torquato, C. V., & Pinto, T. P. (2019). Experiências, Vivências E Possibilidades: Um Curso De Ciências Que Formou Professores De Matemática Na Cidade De Coxim/MS. *Anais do Seminário Sul-Mato-Grossense de Pesquisa em Educação Matemática*, 13(1).

Contribuição do autor

Autores	Contribuição
Danielly Pereira Silva	Coleta e Análise dos dados, redação do artigo
Geilson Rodrigues da Silva	Redação do artigo, Revisão do artigo
Hygor Rodrigues de Oliveira	Coleta e Análise de dados, redação do artigo