

QUANTIFICAÇÃO DE METAIS E INDICADORES NITROGENADOS CORRELACIONADAS COM ATIVIDADES ANTRÓPICAS EM ÁGUAS SUPERFICIAIS DO CORREGO BURITI NO MUNICÍPIO DE PARAÍSO DO TOCANTINS

Laziane Milhomem de Sousa¹, Nestor Nascimento Noronha Júnior², Mikaela Rocha Santos³, Paula Juca de Sousa Santos⁴, Fernando Moraes Rodrigues⁵, Sérgio Luis Melo Virolí⁶

¹ Curso Superior de Tecnologia de Alimentos – IFTO. Bolsista do Programa de Iniciação Científica. e-mail: <lazimilhomen@gmail.com>

² Ensino Médio Integrado ao Técnico em Meio Ambiente – IFTO. Bolsista do Programa de Iniciação Científica. e-mail: <nestorjunior864@gmail.com>

³ Discente Curso Licenciatura em Química – IFTO. Bolsista do Programa de Iniciação Científica. e-mail: <mikaellarocha72@gmail.com>

⁴ Docente do Núcleo de linguagens – IFTO. e-mail: <paulajuca@ifto.edu.br >

⁵ Docente do Curso de Tecnologia de Alimentos – IFTO. e-mail: <fernandomorais@ifto.edu.br >

⁶ Docente do Curso de Licenciatura em Química – IFTO. e-mail: <virolí@ifto.edu.br>

Resumo: A legislação ambiental tem estabelecido regras para o lançamento de efluentes industriais e domésticos para o controlar esses poluentes. Os padrões de qualidade da água além de regulamentar os níveis de poluentes a serem mantidos num corpo d'água, dependendo do uso a que ela se destina, constitui a base para definir os níveis de tratamento a serem adotados na bacia, de modo que os efluentes lançados não alterem as características do curso d'água receptor. Diante do exposto o presente estudo teve como objetivo determinar os seguintes parâmetros físico-químicos amônia, cloreto, nitrato, potencial hidrogeniônico (pH) e concentração dos metais Ferro, Cobre e Chumbo nas águas superficiais do Córrego Buriti no Município de Paraíso do Tocantins. As análises físico-químicas de potencial hidrogeniônico (pH), cloreto, nitrato e amônia foram realizadas conforme os procedimentos metodológicos da American Public Health of Water and Wastewater. As determinações do cobre (Cu), Ferro (Fe) e chumbo (Pb) foram realizadas através de método instrumental por espectrofotometria UV-Visível. Os resultados foram comparados com a Portaria de Consolidação nº 5, de 28 de setembro de 2017 do Ministério da Saúde e Resolução CONAMA 357, de 17 de março de 2005. Os resultados obtidos apresentaram valores em conformidade com a Portaria nº 5/2017 e Resolução CONAMA 357. Os resultados demonstraram que não houve um indicativo de contaminação ambiental no período das análises dos parâmetros estando os resultados das análises de acordo com as legislações consultadas.

Palavras-chave: análise de água, atividade antrópica, espectrofotometria

1 INTRODUÇÃO

As águas superficiais do Território Nacional Brasileiro são classificadas em doces cuja salinidade \leq a 0,5 %, salobras com salinidade superior a 0,5 % e inferior a 30 % e salinas cuja salinidade \geq a 30 % e em treze (13) classes de qualidades onde são estabelecidas as diretrizes para a classificação dos corpos hídricos em classes de uso, bem como os padrões de qualidade e para o lançamento de efluentes (CONAMA, 2005). Os padrões de qualidade da água doce no Brasil foram criados para identificar e limitar a presença efetiva ou potencial de substâncias ou microrganismos que possam comprometer essa qualidade, avaliando os impactos sobre a biota, decorrentes da atividade humana nas diferentes bacias hidrográficas. Embora sejam inúmeras as espécies químicas potencialmente impactantes sobre a qualidade das águas e dos efluentes, as legislações ambiental e sanitária contemplam um número limitado, onde são considerados os efeitos prejudiciais conhecidos à saúde e ao meio ambiente e cuja ocorrência é mais provável (BRASIL, 2017). A avaliação da qualidade da água é um estudo das características físicas, químicas e biológicas da água, relativas aos

efeitos humanos e usos propostos, particularmente aqueles que afetam a saúde pública, ou seja, verifica-se se a água está apropriada para determinados usos (FRACARO, 2005). A qualidade da água dos recurso hídrico é avaliada dependendo das substâncias presentes na água. Tais substâncias caracterizam as condições em que a água se encontra, para os mais variados usos e preservação no ambiente (MERTEN, MINELLA, 2002). As ações antropogênicas relacionadas ao crescimento da urbanização e ampliação das atividades agropecuária e industriais provocam sérios impactos qualidade da água, devido aos lançamentos de cargas poluentes nos sistemas hídricos provocando intervenções diretas no sistema fluvial (TUCCI, 2007). As informações sobre a qualidade da água são essenciais para avaliar a situação em relação aos seus usos múltiplos e impactos ambientais (BUENO et al., 2005). Os usos múltiplos dos recursos hídricos provocam grandes variações das características físico química e microbiológica da água ao longo de seu percurso. Estas características ou parâmetros quando avaliados possibilitam verificar os níveis da poluição de um determinado manancial, promovendo seu enquadramento dentro de classes (CARVALHO, 2005). A poluição industrial contribui no impacto e degradação dos corpos hídricos lançando efluentes sem o tratamento adequado, diretamente nos corpos d'água, ocasionado aumento dos teores de metais e outros poluentes nas águas nos ambientes aquáticos. A poluição industrial é consequência das matérias-primas e dos processos industriais utilizados, podendo ser complexa, devido à natureza, concentração e volume dos resíduos produzidos. A legislação ambiental tem estabelecido regras para o lançamento de efluentes industriais e a tendência é a existência de um maior controle sobre esses poluentes (MERTEN, MINELLA, 2002). Os efluentes domésticos são importantes fontes de poluição para as águas superficiais. São constituídos por matéria orgânica biodegradável, microrganismos, nitrogênio, fósforo, óleos, graxas, detergentes e metais. O esgoto doméstico compreendem as águas utilizadas para higiene pessoal, cozimento e lavagem de alimentos e utensílios, além da água usada em vasos sanitários (GUZZO, 2002). Os padrões de qualidade da água além de regulamentar os níveis de poluentes a serem mantidos num corpo d'água, dependendo do uso a que ela se destina, constitui a base para definir os níveis de tratamento a serem adotados na bacia, de modo que os efluentes lançados não alterem as características do curso d'água receptor (CHAVES, 2008). Diante do exposto o presente estudo teve como objetivo determinar os seguintes parâmetros físico-químicos amônia, cloreto, nitrato, potencial hidrogeniônico (pH) e concentração dos metais Ferro, Cobre e Chumbo nas águas superficiais do Córrego Buriti no Município de Paraíso do Tocantins.

2 METODOLOGIA

Foram realizadas quatro (04) coletas mensais nos meses de setembro, outubro, novembro de 2018 fevereiro e março 2019 no córrego Buriti localizado no Parque das Águas na Cidade de Paraíso do Tocantins. As amostras de água foram coletadas no período matutino entre 08:00 as 10:00 horas .

Após a coleta as amostras foram acondicionadas em caixas isotérmicas de polietileno com a temperatura entre 6 °C e 10 °C. As amostras foram identificadas e analisadas no Laboratório de Saneamento do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Tocantins, Campus de Paraíso do Tocantins. Os procedimentos adotados para coleta, transporte das amostras seguiram o Guia Nacional de Coleta e Preservação de Amostras da Agência Nacional de Água e Companhia Ambiental do Estado de São Paulo (CAESP, 2011). As análises físico-químicas de potencial hidrogeniônico (pH), cloreto, nitrato e amônia foram realizadas conforme os procedimentos metodológicos da American Public Health of Water and Wastewater (APHA, 2005). As determinações do cobre (Cu), Ferro (Fe) e chumbo (Pb) foram realizadas através de método instrumental por espectrofotometria UV Visível (APHA, 2005). Os resultados foram comparados com a Portaria de Consolidação nº 5, de 28 de setembro de 2017 do Ministério da Saúde (BRASIL, 2017) e Resolução CONAMA 357, de 17 de março de 2005 (BRASIL, 2005)

3 RESULTADOS E DISCUSSÕES

A Tabela 01 apresentam os resultados médios das análises para determinação das concentrações de amônia, cloreto potencial hidrogeniônico e nitrato e os valores permitidos pela Portaria de Consolidação nº 5, de 28 de setembro de 2017.

Tabela 01. Resultados dos parâmetros analisados e os valores permitidos pela Portaria de Consolidação nº5 de 28 de setembro de 2017

Parâmetro	01-10-2018	01-11-2018	30-12-2018	01-04-2019	Portaria nº 5/2017
Amônia (mg. L ⁻¹)	1,02 ± 0,05	1,04 ± 0,02	1,06 ± 0,12	1,22 ± 0,02	1,5
Cloreto (mg. L ⁻¹)	120,24 ± 0,23	126,45±0,52	129,32 ± 1,22	135,35 ± 1,89	250
Dureza (mg. L ⁻¹)	66,6 ± 0,05	76,3±0,02	70,5± 0,02	83,7± 0,03	500
Potencial hidrogeniônico	6,78 ± 0,02	6,8 ± 0,01	6,81 ± 0,02	6,89 ± 0,02	6,0 a 9,5
Nitrato (mg. L ⁻¹)	7,89 ± 0,52	8,02 ± 0,62	8,23 ± 0,12	8,34 ± 0,56	10

Fonte: Autor

Os resultados obtidos apresentaram valores em conformidade com a Portaria de Consolidação nº 5/2017. Costa et al. (2012), analisando índice de amônia obteve resultados superior ao permitido, e contrasta com Scorsafava et al. (2010), na qual obteve valores de amônia dentro do permitido pela legislação vigente. De acordo com a Portaria nº 5, de 28 de setembro de 2017 (BRASIL, 2017), o limite máximo de cloreto estabelecido para água potável é de 250 mg/L, o que torna as amostras coletas do rio Buriti, adequado para consumo humano, de acordo com o referido parâmetro físico-químico. Concentrações altas de cloretos podem restringir o uso da água em razão

do sabor que eles conferem e pelo efeito laxativo que eles podem provocar, o que não é o caso do rio Buriti, esses resultados, corroboram com os valores obtidos por Pereira et al. (2010) e Zerwes et al. (2015), em ambos os estudos os valores de cloreto encontraram-se abaixo dos limites máximos definidos pela legislação vigente. Reda (2016) analisando a dureza, também encontrou em seu trabalho, grau de dureza abaixo do limite máximo permitido, assim como em Pereira et al. (2010). Manutenção do grau de dureza nos limites aceitáveis é relevante, já que águas de elevada dureza provocam incrustações nas tubulações de água quente, caldeiras e aquecedores, devido à precipitação dos cátions em altas temperaturas, o que é convertido em prejuízo aos sistemas de abastecimentos e, conseqüentemente a população que faz uso desta água. A Portaria do Ministério da Saúde Portaria nº 5, de 28 de setembro de 2017 recomenda que o pH da água no sistema de esteja entre 6,0 e 9,5. Em todas as amostras analisadas, o pH ficou entre os índices recomendados pela legislação brasileira. Em estudos realizados Strohschoen et al. (2009), Buzelli e Cunha-Santino (2013), Zerwes et al. (2015) e Reda (2016), o pH não ultrapassou os limites recomendados pelo Ministério da Saúde, já em Tsega et al. (2013), alguns locais de coleta valores de pH inferiores aos limites previstos pela legislação. Os teores de nitrato variaram de 7,89 a 8,34 mg/L. Segundo Resende (2002) e Pohling (2009) o nitrato é naturalmente encontrado no solo em baixas concentrações, porém o aumento do seu teor na água subterrânea e no solo podem ser provenientes de várias fontes, dentre elas os agrotóxicos e efluentes domésticos. A Tabela 02 apresentam os resultados médios das análises para determinação das concentrações de chumbo, cobre e ferro e os valores permitidos pela Resolução CONAMA 357, de 17 de março de 2005.

Tabela 02. Resultados dos parâmetros analisados e os valores permitidos pela Resolução CONAMA 357, de 17 de março de 2005.

Parâmetros	01-10-2018	01-11-2018	30-12-2018	01-04-2019	CONAMA 357/2015
Chumbo (mg. L ⁻¹)	0,004 ± 0,02	0,006 ± 0,02	0,008 ± 0,01	0,008 ± 0,02	0,01
Cobre (mg. L ⁻¹)	0,011 ± 0,02	0,015 ± 0,03	0,023 ± 0,02	0,033 ± 0,02	0,09
Ferro (mg. L ⁻¹)	0,021 ± 0,01	0,022 ± 0,01	0,023 ± 0,02	0,028 ± 0,01	0,3

Fonte: Autor

Os resultados obtidos demonstraram que as concentrações das espécies metálicas encontradas nas amostras estão abaixo dos valores máximos permitidos pela Resolução no 357/2005 do CONAMA. Os metais potencialmente tóxicos quando presentes em um sistema aquático ameaçam a saúde humana devido a seus impactos na qualidade das águas, alimentos e ecossistemas

4 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Diante dos resultados expostos no presente estudo, não houve um indicativo de contaminação ambiental no período que foi feito as coletas e análises dos parâmetros analisados, estando os resultados das análises de acordo com a Portaria de Consolidação nº 5, de 28 de setembro de 2017 do Ministério da Saúde (BRASIL, 2017) e Resolução CONAMA 357, de 17 de março de 2005 (BRASIL, 2005). Entretanto reiteramos a necessidade de monitoramento do Córrego Buriti, quanto aos parâmetros físico-químicos e de metais nas águas superficiais devido ao desenvolvimento de um loteamento que se localiza nas proximidades do córrego.

REFERÊNCIAS

APHA. **Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater**; APHA, AWWA, and WEF, 21a. ed., 2005.

BRASIL. Ministério do Meio Ambiente. Resolução CONAMA 357, de 17 de março de 2005. 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. **Diário Oficial da União** nº 53, Brasília, DF, 18 de mar. 2005. p.58-63.

BRASIL. Ministério da Saúde. Portaria de Consolidação nº 5, de 28 de setembro de Consolidação das normas sobre as ações e os serviços de saúde do Sistema Único de Saúde. **Diário Oficial da União**, Brasília, 2017.

BUENO, L. F.; GALBIATTI, J. A.; BORGES, Maurício J. **Monitoramento de variáveis de qualidade de água no horto Ouro Verde - Conchal – SP**. Ver. Engenharia Agrícola, Jaboticabal, v. 25, n. 3, p. 742-748, 2005.

BUZELLI, G.M; CUNHA-SANTINO, M.B. **Análise e diagnóstico da qualidade da água e estado trófico do reservatório de Barra Bonita**, SP. Revista Ambiente & Água – An Interdisciplinary Journal of Applied Science. 2013. 8 (1): 186-205.

CAESP. Companhia Ambiental do Estado de São Paulo. Guia Nacional de coleta e preservação de amostras: água, sedimento, comunidades aquáticas e efluentes líquido **CETESB**; Brasília: ANA, 2011. 325p.

CARVALHO, R. C. **Análise matemática de investimentos em processos de despoluição de bacias hidrográficas**. Dissertação (Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Recursos Hídricos e Ambientais). Universidade Federal do Paraná. 2005.

CHAVES, R. C. P. – **Avaliação do teor de metais pesados na água tratada do município de Lavras – M G**- Lavras: UFLA, 2008. Dissertação (Mestrado) – Universidade Federal de Lavras, Lavras.

COSTA, C.L; LIMA, R.F, PAIXÃO, G.C, PANTOJA, L.D.M. **Avaliação da qualidade das águas subterrâneas em poços do estado do Ceará, Brasil**. Semina: Ciências Biológicas e da Saúde. 2012. 33 (2): 171-180.

FRACARO, N. V. - **Diagnóstico sócio-ambiental do trecho superior da Bacia do rio Vitorino. Sudoeste do Paraná**. Dissertação de mestrado. Departamento de Ciências do Solo e Eng. Agrícola da Universidade Federal do Paraná- Curitiba – PR – 2005.

GUZZO, M. C. S., **Indicadores Ambientais de Qualidade de Água para Bacias Hidrográficas** – Dissertação – Universidade Federal do Espírito Santo, Vitória, 2002.

MERTEN, G. H.; MINELLA, J. P. **Qualidade da água em bacias hidrográficas rurais: um desafio atual para a sobrevivência futura. Agroecologia e Desenvolvimento Rural Sustentável.** Porto Alegre, 2002.

PEREIRA, S.F.P; COSTA, A.C; CARDOSO, E.S.C; CORRÊA, M.S.S; ALVES, D.T.V; MIRANDA, R.G. **Condições de potabilidade da água consumida pela população de Abaetetuba-Pará.** REA – Revista de estudos ambientais. 2010. ;12 (1): 50-62

POHLING, R. **Reações químicas na análise de água.** Fortaleza: Arte Visual, 2009

REDA, A.H. **Physico-Chemical analysis of drinking water quality of Arbaminch Town.** *J Environ Anal Toxicol.* 2016. ;6 (2): 1-5.

STROHSCHOEN, A.A.G.; PÉRICO, E.; LIMA, D.F.B.; REMPEL, C. **Estudo preliminar da qualidade da água dos rios Forqueta e Forquetinha, Rio Grande do Sul.** Revista. Brasileira. Biociência. 2009. 7 (4): 372-375.

TSEGA, N.; SAHILE S.; KIBRET, M.; ABERA, B. **Bacteriological and physico-chemical quality of drinking water sources in a rural community of Ethiopia.** *African Health Sciences.* 2013. 13 (4): 1156-1161.

TUCCI, C. E. M., **Hidrologia: ciência e Aplicação.** 4. ed. Porto Alegre: Editora da UFRGS/ABRH, 2007.

ZERWES, C.M.; SECCHI, M.I.; CALDERAN, T.B.; BORTOLI, J.; TONETTO, J.F.; TOLDI, M. **Análise da qualidade da água de poços artesianos do município de Imigrante, Vale do Taquari/ RS.** *Ciência e Natura.* 2015. 37 (4): 651-663.