



### **Avaliação dos Recursos Hídricos na área Rural da Bacia Mariana I em Alta Floresta (MT)**

*Lauriano Antonio Barella<sup>1</sup>; Eduardo Miranda Ethur<sup>2</sup>; Lucélia Hoehne<sup>3</sup>; Elói Martins Senhoras<sup>4</sup>; Marlize Reffatti Zinelli<sup>5</sup>*

**Resumo:** O artigo avalia aspectos referentes à qualidade dos recursos hídricos da área rural da Bacia Mariana I em Alta Floresta (MT), por meio de análise físico-química dos seguintes componentes: condutividade elétrica ( $\mu\text{S}/\text{cm}$ ); pH-potencial hidrogeniônico; oxigênio dissolvido ( $\text{mg}/\text{L}$ ); turbidez; perfil térmico ( $^{\circ}\text{C}$ ) e vazão. Ainda foram feitas as seguintes análises: coliformes totais e fecais (*Escherichia coli*). O estudo foi desenvolvido por meio de, tanto, revisão bibliográfica e documental, quanto, resultados das análises de laboratório e registro fotográfico no trabalho de campo. Com base nos procedimentos metodológicos e resultados apresentados na pesquisa, concluiu-se que a influência antrópica impacta nos corpos hídricos da Bacia Mariana I.

**Palavras-chave:** análise físico-química, Bacia Mariana I, efeitos antrópicos, qualidade da água, recursos hídricos.

### **Evaluation of water resources in the rural area of the Mariana Basin I in Alta Floresta (MT), Brasil**

**Abstract:** This article evaluates aspects related to the quality of water resources in the rural area of the Mariana I Basin in Alta Floresta (MT) through physicochemical analysis of the following components: electrical conductivity ( $\mu\text{S}/\text{cm}$ ); hydrogen potential pH; dissolved oxygen ( $\text{mg}/\text{L}$ ); turbidity; thermal profile ( $^{\circ}\text{C}$ ) and flow. The following analyzes were also performed: total and fecal coliforms (*Escherichia coli*). This study was developed through bibliographic and legal review as well as results of laboratory analysis and photographic record in the field work. Based on the methodological procedures and results presented in the research it was concluded that the anthropic influence impacts on the water bodies of the Mariana Basin I.

**Keywords:** physicochemical analysis, Mariana Basin I, anthropic effects, water quality, water resources.

<sup>1</sup> Graduação em Ciências Contábeis pela União das Faculdades de Alta Floresta. Pós graduado em Auditoria e Perícia pela Faculdade AJES - Faculdade do Vale do Juruena. Mestrando em Ambiente e Desenvolvimento pela UNIVATES - Universidade do Vale do Taquari - RS. Doutorando Ambiente e Desenvolvimento pela UNIVATES. Professor Universitário na Faculdade de Direito de Alta Floresta - FADAF. barella28@hotmail.com;

<sup>2</sup> Graduação em Química Industrial pela Universidade Federal de Santa Maria, mestrado e doutorado em Química pela mesma Instituição. É professor titular da Universidade do Vale do Taquari - Univates. eduardodome@univates.br;

<sup>3</sup> Docente no Programa de Pós-Graduação em Biotecnologia e dos cursos de graduação de Química Industrial e das Engenharias da Universidade do Vale do Taquari - Univates. Possui Graduação em Química Industrial e Graduação em formação Pedagógica- Licenciatura em Química pela Universidade de Santa Cruz do Sul- UNISC. Mestrado e doutorado em Química, pela Universidade Federal de Santa Maria - UFSM. luceliah@univates.br;

<sup>4</sup> Professor associado e pesquisador do Departamento de Relações Internacionais (DRI), do Programa de Especialização em Segurança Pública e Cidadania (MJ/UFRR). Graduado em Economia. Graduado em Política. Especialista pós-graduado em Administração - Gestão e Estratégia de Empresas. Especialista pós-graduado em Gestão Pública. Mestre em Relações Internacionais. Mestre em Geografia - Geoeconomia e Geopolítica. Doutor em Ciências. Pós-Doutor em Ciências Jurídicas. eloisenhoras@gmail.com;

<sup>5</sup> Graduação em Engenharia Florestal pela UNEMAT. Graduação em Tecnologia em Gestão de Marketing pela UNOPAR, Engenharia de Segurança do Trabalho pela UNIC e Mestrado em Ciências Ambientais e Desenvolvimento Sustentável Pela Universidade Técnica de Comercialização y Desarrollo. Professora no SECITEC- Secretaria de Estado de Ciência e Tecnologia de Mato Grosso, Professora e coordenadora do Curso de Gestão em Agronegócio e do curso de Engenharia Civil - FADAF- Faculdade de Direito de Alta Floresta. Doutoranda, Unidade Integrada Vale do Taquari de Ensino Superior (UNIVATES). marlize.zinelli@universo.univates.br.

\* Nome atual: Marlize Reffatti Zinelli Viezzer

## Introdução

O desenvolvimento da urbanização com advento da Revolução Industrial no século XVIII. Esse acontecimento concentrou as pessoas nas cidades, em função da necessidade de mão de obra das indústrias e a oportunidade de melhores remunerações, o que exigiu uma maior infraestrutura e condições de desenvolvimento.

Segundo Furtado (2013) há um certo consenso de que a infraestrutura, mais do que uma condição necessária ao desenvolvimento de diversas atividades econômicas, atua como importante catalisador do desenvolvimento econômico. Dessa forma, para que haja condições de desenvolvimento econômico, a água é um dos mais importantes objetos nesse cenário, estando presente em praticamente todos os processos, domésticos, comerciais, industriais e públicos.

No que se refere ao Brasil, este é o país que tem o privilégio de ter o maior reservatório de água doce do planeta (12%) segundo a Agência Nacional de Águas. Mesmo assim, não garante a distribuição equilibrada desse recurso em todas as regiões, sendo que 80% dessa água se encontra na região norte, onde se concentra apenas 5% da população brasileira. Já na região litorânea, próximas ao Oceano Atlântico, concentram-se aproximadamente 45% da população, e há apenas 3% dos recursos hídricos do país (ANA, 2017).

Na região Norte do país, tem-se ainda a maior bacia hidrográfica do planeta, do Amazonas. Tanta abundância talvez seja um dos motivos dos descasos, no que se refere à sua utilização e na preocupação com sua qualidade. É visível a contaminação gerada através do acúmulo de lixo e toneladas de dejetos, que podem repercutir em doenças principalmente em cidades ribeirinhas como Manaus (RYLO, 2017).

As doenças geradas por questões hídricas são responsáveis por um número significativo de mortes, segundo dados da Organização das Nações Unidas (ONU), os quais demonstram que 36 mil pessoas morrem diariamente no mundo por falta de água potável e por carência de saneamento. Estima-se que 80% de todas as moléstias e mais de 1/3 dos óbitos nos países em desenvolvimento sejam causados pelo consumo de água contaminada. São jogados 2 milhões de toneladas de lixo por ano nas águas do planeta (VICTORINO, 2007).

As doenças transmitidas através da água têm sido uma preocupação de saúde pública no âmbito mundial (GLEICK, 2002; CHENJOH, *et al.*, 2017). Esse problema atinge países de baixa, média e alta renda, sendo a contaminação fecal uma das principais causas de doenças,

uma vez que patógenos humanos, como bactérias, vírus e protozoários, são capazes de se manterem vivos na água poluída e infectar usuários como banhistas (ZHU *et al.*, 2018).

Segundo Paiva e Souza (2018), 16,3% das internações no Brasil poderiam ter sido evitadas, caso as condições de esgoto sanitário fossem adequadas. Seriam ainda economizados R\$ 20.372.559,90 nos cofres públicos com tratamentos dessas doenças. O problema com internações relacionadas à qualidade dos recursos hídricos e saneamento ocorre em todo Brasil, registrando fortes preocupações nas regiões Norte e Nordeste.

É importante destacar que, a recuperação de um recurso hídrico é limitada. Para recuperá-lo é necessária a conscientização da população (NOORHOSSEINI, 2018; VANHAM, 2017) no uso das bacias hidrográficas, principalmente, as que formam mananciais que abastecem as comunidades. “Toda a ação que ocorre numa bacia hidrográfica vai de uma forma ou outra, afetar a qualidade da água desse manancial” (VICTORINO, 2007, p. 50).

Em se tratando de Mato Grosso (MT), estado focalizado nesta pesquisa, primeiramente destaca-se que sua extensão é de 903.357,908 km<sup>2</sup>. Está em terceiro no *ranking* dos estados de maior extensão do país, ficando atrás somente do Amazonas e do Pará. A área urbana é de 519,7 km<sup>2</sup>, o que o coloca em 11º lugar no *ranking* de estados com maior mancha urbana. Ainda este, fica no centro geodésico da América Latina, que é um dos lugares com maior volume de água doce no mundo. Por isso o estado é considerado a caixa-d'água do Brasil por conta dos seus inúmeros rios, aquíferos e nascentes. Ele reparte as águas das três bacias hidrográficas mais importantes do Brasil: Bacia Amazônica, Bacia Platina e Bacia do Tocantins (CONACON, 2017).

Delimitando o estudo de caso no município de Alta Floresta, que está localizado no extremo norte do estado de Mato Grosso, as questões de enchentes são praticamente inexistentes, embora seja registrado problemas pendulares de escassez de água. A cidade, no ano de 2010, sofreu com o racionamento de água à população urbana devido à estiagem prolongada. Para amenizar o problema, ações judiciais foram necessárias para o rompimento de represas particulares com o objetivo de garantir o fornecimento de água (ALVES, 2010).

Na região de Alta Floresta, predomina a atividade agropecuária e outras atividades comerciais como: de prestação de serviços e agroindustriais. O perfil predominante da atividade econômica é formado por produtores agropecuários. Estes foram atraídos para a região a partir da implantação de projetos de colonização na década de 1970. O município passou por vários

ciclos econômicos, da extração mineral, extração vegetal (madeira), ciclo da pecuária, e, no ano de 2015, a entrada da agricultura em larga escala.

A partir destas discussões temáticas, o presente artigo foi estruturado em duas seções - metodologia, e, análise e resultados - incluídas a presente introdução e a conclusão, por meio de uma lógica indutiva que durante a pesquisa fundamentou-se em análise laboratorial e trabalho de campo.

## **Metodologia**

Os procedimentos metodológicos foram estruturados nesta pesquisa por meio de revisão bibliográfica (dados secundários em livros e periódicos científicos) e documental (dados primários em legislação e documentos de órgãos públicos combinada a um trabalho de campo com uso de análise físico-químicas e registro fotográfico.

Quanto aos meios, a metodologia de pesquisa é classificada com base em seus objetivos como *descritiva/explicativa*, pois têm como meta principal descrever características da qualidade dos recursos hídricos a área rural da Bacia Mariana I e a influência antrópica.

Quanto aos fins, a natureza metodologia da pesquisa é caracterizada pela abordagem qualitativa, o que permitiu coletar e trabalhar informações com o objetivo de se compreender a complexidade do objeto de estudo a partir de um enfoque múltiplo que agrupa complementarmente os aspectos analíticos.

Quanto ao método, foi desenvolvido um estudo, utilizando o método de abordagem indutivo. Segundo Marconi e Lakatos (2009, p. 110) “método indutivo – cuja aproximação dos fenômenos caminha geralmente para planos cada vez mais abrangentes, indo das constatações mais particulares às leis e teorias”. Através da análise de amostragens, pode-se chegar ao cenário amplo dos índices obtidos.

## **Espacialização da amostra**

Diante da inexistência atualizada de dados primários sobre a qualidade dos recursos hídricos da região da Bacia Mariana I, em Alta Floresta (MT), houve um trabalho de campo

para levantamento de pontos estratégicos de coleta de amostras, a fim de determinar a qualidade d'água em locais estratégicos.

A fim de se proporcionar uma análise mais precisa, delimitou o tamanho da amostra em 30 unidades em 10 pontos, o primeiro ponto foi escolhido por ser próximo à subestação de captação de água; o segundo ponto próximo a uma área de cultivo de hortaliças; o terceiro, quarto, nono e o décimo pontos foram incluídos no trabalho por estar numa área de produção pecuária; o quinto ponto está localizado em uma borda de mata virgem; o sexto se localiza em uma área onde a atividade é a piscicultura; o sétimo está localizado em uma Área de Proteção Permanente (APP); o ponto oitavo está localizado em área de confluência de estradas e sofre a influência de erosão e assoreamento em função da inexistência mata ciliar e barreiras de contenção de águas pluviais que desaguam nas proximidades.

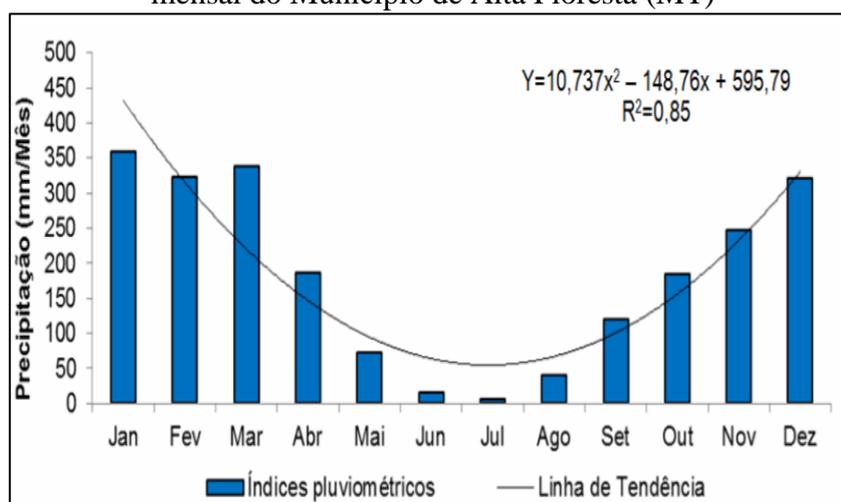
No momento da coleta com o auxílio de sonda exploratória, foram analisados os seguintes dados: o perfil térmico da (°C); condutividade elétrica ( $\mu\text{S}/\text{cm}$ ); oxigênio dissolvido ( $\text{mg}/\text{L}$ ); pH-potencial hidrogeniônico e vazão. Após a coleta as amostras foram encaminhadas para o Laboratório da Universidade do Estado de Mato Grosso (UNEMAT), onde foram realizadas as seguintes análises: turbidez, coliformes totais e fecais (*Escherichia coli*). O método utilizado foi: Número Mais Provável (NMP) em Caldo Lactosado, para cada grupo de microorganismos. Foram realizados ensaios, utilizando as técnicas de filtração em membrana e NMP, os ensaios de enumeração de coliformes totais, coliformes termotolerantes, enterococos e *Pseudomonas aeruginosa* foram realizados segundo a descrição no *Standard Methods for Examination of Water and Wastewater* (APHA, 2005). A contagem de clostrídios sulfito redutores foi realizada de acordo com a norma ISO 6461:198612.

### **Periodização da amostra**

O período de amostragem e monitoramento dos recursos hídricos foram de seis meses, onde as coletas se deram no período da manhã, divididas em três momentos: julho de 2017, outubro de 2017 e janeiro de 2018, sendo que o primeiro foi no período pico da estiagem; o segundo de transição e o terceiro no ápice das chuvas conforme figura 1.

Foram feitas as coletas e realizadas as medidas dos índices, onde as amostras foram encaminhadas para o Laboratório da Universidade do Estado de Mato Grosso (UNEMAT), onde foram emitidos relatórios.

**Figura 1** – Distribuição pluviométrica mensal do Município de Alta Floresta (MT)



Fonte: CAIONI *et al.* (2014).

Os outros resultados foram anotados nas fichas de coleta de dados, que foram, em seguida, transferidos para o computador. O material obtido foi qualificado, posteriormente tabulado em planilhas eletrônicas com auxílio do programa *Microsoft Office Excel 2016*, os que resultou em uma forma de organização dos dados por meio de tabelas e gráficos.

## **Análise e Resultados**

O Conselho Nacional de Meio Ambiente (CONAMA) que é um órgão consultivo e deliberativo responsável por questões ambientais no país regulamentou por meio da Resolução 357/2005 parâmetros mínimos de qualidade dos recursos hídricos à luz da Política Nacional de Recursos Hídricos (1997) e da Convenção Internacional de Estocolmo (2004), sendo estes tomados em consideração nesta análise.

Por meio de análise físico-química de condutividade elétrica ( $\mu\text{S}/\text{cm}$ ); pH-potencial hidrogeniônico; oxigênio dissolvido ( $\text{mg}/\text{L}$ ); turbidez; perfil térmico ( $^{\circ}\text{C}$ ), vazão, coliformes totais e fecais (*Escherichia coli*), obteve-se os resultados apresentados a seguir.

Em um primeiro momento, partiu-se da análise de condutividade, este que tem como característica a relação de que quanto maior seu valor, maior a contaminação d'água. Pelo conceitual de Pinto (2007, p. 02): “Condutividade elétrica é uma medida da habilidade de uma solução aquosa de conduzir uma corrente elétrica devido à presença de íons”. A Resolução CONAMA nº 357 de 2005 determina que a margem de variação dos valores medidos em relação a águas naturais pode variar de 10 a 100  $\mu\text{S}/\text{cm}$ .

Na primeira coleta efetuada no mês de julho do ano de 2017, os parâmetros de condutividade em todos os pontos apresentaram-se dentro dos parâmetros, na segunda coleta efetuada no mês de outubro de 2017, os pontos 1, 2 e 3 apresentaram índices (2, 8 e 1  $\mu\text{S}/\text{cm}$ ) abaixo do mínimo, enquanto os pontos 5 e 6 apresentaram índices (128 e 110  $\mu\text{S}/\text{cm}$ ) acima do estabelecido e na terceira efetuada no mês de janeiro de 2018, os pontos 2, 6, 7, 8, 9 e 10 apresentaram índices (7, 2, 4, 2, 1 e 3  $\mu\text{S}/\text{cm}$ ) abaixo do estabelecido pela Resolução CONAMA nº 357 de 2005 que determina que a margem de variação dos valores medidos em relação a águas naturais pode variar de 10 a 100  $\mu\text{S}/\text{cm}$ .

O indicador de condutividade tem como característica quanto maior seu valor, maior a contaminação d'água. Pelo conceitual de Pinto (2007, p. 2): “Condutividade elétrica é uma medida da habilidade de uma solução aquosa de conduzir uma corrente elétrica devido à presença de íons”.

Segundo Funasa (2013) o Potencial Hidrogênio pH<sup>1</sup> representa a concentração de íons hidrogênio em uma solução. Na água, esse fator é de excepcional importância, principalmente nos processos de tratamento, pois representa o equilíbrio entre íons H<sup>+</sup> e íons OH<sup>-</sup>.

Na rotina dos laboratórios das estações de tratamento ele é medido e ajustado sempre que necessário para melhorar o processo de coagulação/floculação da água e também o controle da desinfecção. O valor do pH varia de 0 a 14. Abaixo de 7 a água é considerada ácida e acima de 7, alcalina. Água com pH 7 é neutra. A Portaria nº 2.914/2011 do Ministério da Saúde recomenda que o pH da água seja mantido na faixa de 6,0 a 9,5 no sistema de distribuição.

O valor do pH é importante, pois apresenta forte relação com o crescimento bacteriano, uma vez que para a maioria das bactérias o pH ótimo para seu desenvolvimento oscila entre 6,5 e 7,5 (Soares; Maia, 1999). Segundo a Portaria nº 518/2004, recomenda-se que o pH da água para consumo humano mantenha-se na

---

<sup>1</sup> “O pH é usado universalmente para expressar a intensidade de uma condição ácida ou alcalina de uma solução” (RICHTER; AZEVEDO NETTO, 1991, p. 28).

faixa de 6,0 a 9,5, sendo que nas amostras avaliadas o pH variou entre 6,1 e 8,3, atendendo, portanto, à legislação vigente (DANELUZ; TESSARO, 2014, p. 01).

Na primeira coleta efetuada no mês de julho do ano de 2017, os parâmetros de pH, apresentaram alterações nos pontos (1, 2, 3, 6, 7, 8, 9 e 10) apresentaram índices (5,97, 5,75, 5,63, 5,63, 5,55, 5,9, 5,8 e 5,6) abaixo do mínimo, na segunda coleta efetuada no mês de outubro de 2017, todos os pontos apresentaram-se dentro da norma e na terceira efetuada no mês de janeiro de 2018, os pontos 3, 6, 7, 8, 9 e 10 apresentaram índices (7, 2, 4, 2, 1 e 3  $\mu\text{S}/\text{cm}$ ) abaixo do estabelecido pela Resolução CONAMA 357/2005 que é de 6,0 a 9,0.

Em um segundo momento, analisou-se o oxigênio dissolvido, que é a concentração de oxigênio ( $\text{O}_2$ ) contido na água, sendo essencial para todas as formas de vida aquática, sendo considerado de certa forma o parâmetro mais importante para expressar a qualidade de um ambiente aquático, é um componente essencial para o metabolismo dos organismos aeróbicos presentes nos corpos hídricos, tem a função de equilibrar as comunidades aquáticas (LIBANIO, 2010).

A descarga em excesso de material orgânico na água pode resultar no esgotamento de oxigênio do sistema. Exposições prolongadas a concentrações abaixo de 5mg/L podem não matar alguns organismos presentes, mas aumenta a susceptibilidade ao estresse. Exposição abaixo de 2 mg/L podem levar à morte a maioria dos organismos (BRASIL, 2001, p. 01).

O valor mínimo de oxigênio dissolvido (OD) para a preservação da vida aquática, estabelecido pela Resolução CONAMA 357/2005 é de 5,0 mg/L.

Em terceiro momento, quanto ao índice de temperatura, obteve-se a menor temperatura no mês de julho no ponto 5, que foi de 20,8 °C e maior 30,1 °C no ponto 4, no mês de outubro de 2017, não consta parâmetros de temperatura mínimos e máximos na legislação.

A temperatura da água é resultado da radiação solar incidente sobre a água. Exerce grande influência nas atividades biológicas e no crescimento dos organismos, também determina os tipos de organismos que habitam o local, uma vez que estes têm uma faixa preferida de temperatura para se desenvolverem. Se este limite for ultrapassado, tanto para mais quanto para menos, os organismos são impactados e espécies mais sensíveis podem até mesmo ser extintas do local. A temperatura influencia a química da água; corpos de água fria tem maior capacidade de reter o oxigênio dissolvido do que a água quente. A temperatura também é a principal responsável por uma das características físicas da água: a densidade. As diferenças de

temperatura geram camadas d'água com diferentes densidades, formando uma barreira física que impede que se misturem, e quando a energia do vento não é suficiente para misturá-las, o calor não se distribui uniformemente na coluna d'água, criando assim a estratificação térmica (ANA, 2019).

Em um quarto momento da análise, a concentração de oxigênio dissolvido na primeira coleta efetuada no mês de julho do ano de 2017, apresentou alterações nos pontos (1, 7, 9 e 10), com índices (4,65, 0,81, 3,43 e 4,46) abaixo do mínimo, na segunda coleta efetuada no mês de outubro de 2017. Todos os pontos (1, 2, 3, 4, 5, 7, 8, 9, e 10) apresentaram índices (2,04, 4,9, 2,5, 4,61, 3,71, 0,48, 1,39, 1,78 e 3,27) abaixo do mínimo na terceira coleta efetuada no mês de janeiro de 2018, todos os pontos com exceção do ponto 5, apresentaram índices abaixo do estabelecido pela Resolução CONAMA 357/2005 que é de 5,0 mg/L.

Oxigênio dissolvido é a concentração de oxigênio (O<sub>2</sub>) contido na água, sendo essencial para todas as formas de vida aquática, sendo considerado de certa forma o parâmetro mais importante para expressar a qualidade de um ambiente aquático, é um componente essencial para o metabolismo dos organismos aeróbicos presentes nos corpos hídricos, tem a função de equilibrar as comunidades aquáticas (LIBANIO, 2010).

Em um quinto momento, na análise de turbidez, todos os pontos em todos os períodos se permaneceram dentro dos limites estabelecidos, pela resolução n° 357 do CONAMA impõe limites de turbidez de 40 UNT para águas doces classe 1 e de 100 UNT para as classes 2 e 3.

A turbidez é uma característica física da água ocasionada pela presença de materiais em suspensão, como argila, silte, matéria orgânica e inorgânica, e outros compostos, que faz com que a luz seja espalhada ou absorvida e não transmitidas em linha reta através da amostra. Em outras palavras é a medida da redução da transparência. “A transparência de um corpo d'água natural é um dos principais determinantes da sua condição e produtividade” (ANA, 2019, p. 8).

Em um sexto momento da análise, avaliou-se a vazão de um corpo hídrico que é influenciada pelas condições climatológicas e características físicas da bacia hidrográfica, seu conhecimento é importante para limitação da capacidade de escoamento do canal. A Nível de Mato Grosso conforme Resolução n° 27, de 09 de julho de 2009, do Conselho Estadual de Recursos Hídricos (CEHIDRO), no seu Art. 4° define que “a vazão de referência adotada no Estado é a Q95, vazão de permanência por 95% do tempo. Esta vazão considera a existência de conhecimento da vazão do fluxo do corpo hídrico”, ainda, a resolução 357/2005 do CONAMA define a vazão de referência como sendo a:

vazão do corpo hídrico utilizada como base para o processo de gestão, tendo em vista o uso múltiplo das águas e a necessária articulação das instâncias do Sistema Nacional de Meio Ambiente (SISNAMA) e do Sistema Nacional de Gerenciamento de Recursos Hídricos (SINGRH) (BRASIL, 2005, p. 03).

Por fim, na análise, além dos parâmetros químicos outros fatores complementares auxiliaram na busca do panorama da situação dos corpos hídricos avaliados, as análises coliformes totais e fecais<sup>2</sup>, estes últimos denominados termotolerantes, pelo fato de que algumas bactérias pertencentes a esse grupo não serem encontradas em fezes, os principais patógenos que transmitem doenças através da água fazem parte do grupo de coliformes totais constituído pelos gêneros, *Citrobacter*, *Klebsiella*, *Serratia* e *Enterobacter*.

A Resolução CONAMA 357/2005, determina como sendo o valor máximo de coliformes totais é de 5.000 e coliformes termotolerantes para águas de mananciais é de 1.000 por n°/100 mL, e no seu Art. 42. Estabelece que enquanto não aprovados os respectivos enquadramentos, as águas doces serão consideradas classe 2, atribuindo a responsabilidade de estabelecer metas para reestabelecer a qualidade da água.

Conforme a análise de coliformes totais e fecais registradas na bacia de Mariana I, o indicador ficou abaixo do limite da regulamentação do CONAMA 357/2005, em termos de coliformes totais (5.000/100 mL) e coliformes termotolerantes (1.000/100 mL), demonstrando qualidade dos corpos de água, sem necessidade de ser estabelecer metas de melhoria, desde seja desenvolvido monitoramento constante.

## Conclusões

A presente pesquisa avaliou os recursos hídricos da área rural da Bacia Mariana I em Alta Floresta (MT), por meio de análise físico-química de uma série de componentes com base

---

<sup>2</sup> Coliformes totais e fecais são definidos como: Totais: (bactérias do grupo coliforme) - bacilos gram-negativos, aeróbios ou anaeróbios facultativos, não formadores de esporos, oxidase-negativos, capazes de desenvolver na presença de sais biliares ou agentes tensoativos que fermentam a lactose com produção de ácido, gás e aldeído a  $35,0 \pm 0,5$  °C em 24-48 horas, e que podem apresentar atividade da enzima  $\beta$  -galactosidase e coliformes termotolerantes - subgrupo das bactérias do grupo coliforme que fermentam a lactose a  $44,5 \pm 0,2$  °C em 24 horas; tendo como principal representante a *Escherichia coli*, de origem exclusivamente fecal (BRASIL, 2004, p. 02).

em um cálculo de índices de qualidade estabelecidos pelos marcos legais brasileiros do CONAMA.

Os cálculos dos índices, baseados nos dados das coletas de julho de 2017, outubro de 2017 e janeiro de 2018 demonstraram que ocorre variações entre os períodos de estiagem e de chuvas, em todos os itens avaliados, demonstrando que a influência antrópica impacta nos corpos hídricos Bacia Mariana I.

Com base nos resultados apresentados na pesquisa concluiu-se que a influência antrópica impacta nos corpos hídricos da Bacia Mariana I, não obstante a qualidade dos recursos hídricos da bacia Mariana seja considerada boa e propícia ao consumo humano após tratamento, segundo os parâmetros de análises estabelecidos pela Resolução CONAMA 357/2005.

Com base nos resultados desta pesquisa, fica sugerida a ampliação das análises e o desenvolvimento de um monitoramento constante para a manutenção dos padrões de qualidade. Conclui-se que os resultados apresentados na pesquisa fornecem dados que podem servir de parâmetros para tomada de decisões da gestão dos recursos hídricos da Bacia Mariana I.

## Referências

ALVES, Martha. “Justiça determina captação de água em represas em Alta Floresta – MT”. **Jornal Folha de São Paulo**, 20 de agosto, 2010. Disponível em: <[www.folha.uol.com.br](http://www.folha.uol.com.br)> Acesso em: 12 mar. 2018.

ANA – Agência Nacional de Águas. “Unidade 3 – Variáveis e parâmetros de qualidade de água em rios e reservatórios”. **Curso de monitoramento da qualidade de água em rios e reservatórios**. Disponível em: <[www.capacitacao.ana.gov.br](http://www.capacitacao.ana.gov.br)> Acesso em: 08 fev. 2019.

APHA - American Public Health Association. **Standard methods for the examination of water and wastewater**. Washington: APHA, 2005.

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. “Oxigênio Dissolvido”. **Projeto Ecoágua** [2001]. Disponível em: <[www.cnpma.embrapa.br](http://www.cnpma.embrapa.br)>. Acesso em: 06 mar. 2019.

BRASIL, Ministério da Saúde. **Portaria 518, de 25 de março, 2004**. Disponível em: <[www.bvsms.saude.gov.br](http://www.bvsms.saude.gov.br)>. Acesso em 06 mar. 2019

CHENJOH, Joseph Nde; CHENG, Ndong Ignatius; ATEMNKENG, Johannes Tabi; MBACHAM, Wilfred. “The Economic Burden of Water Related Infections in the Bamenda

Health District: The Case of Diarrhoea”. **Universal Journal of Public Health**, vol. 5, n. 4, 2017.

CONACON – Congresso Nacional dos Auditores de Controle Externo. “Conheça Mato Grosso”. **Portal eletrônico do CONACON 2017**. Disponível em: <www.conacon2017>. Acesso em: 19 abr. 2018.

CONAMA – Conselho Nacional do Meio Ambiente. **Resolução n. 357, de 17 de março, 2005**. Disponível em: <www.mma.gov.br>. Acesso em: 19 abr. 2019.

DANELUZ, Debora; TESSARO, Dinéia. “Padrão físico-químico e microbiológico da água de nascentes e poços rasos de propriedades rurais da região sudoeste do Paraná”. **Arquivos do Instituto Biológico**, vol. 82, abril, 2015.

FUNASA – Fundação Nacional de Saúde. **Manual prático de análise de água**. Brasília: FUNASA, 2013.

FURTADO, João Urias Eduardo. **Recursos naturais e desenvolvimento**: estudos sobre o potencial dinamizador da mineração na economia brasileira. São Paulo: Editora dos Autores/IbRAM, 2013.

GLEICK, Peter H. Dirty. “Water: Estimated Deaths from Water-Related Disease 2000-2020”. **Pacific Institute Research Report**, August 15, 2002. Disponível em: <www.pacinst.org/reports>. Acesso em: 15 abr. 2018.

LIBANIO, Marcelo. **Fundamentos de qualidade e tratamento de água**. Campinas: Editora Átomo, 2010.

NOORHOSSEINI, Seyyed Ali; ALLAHYARI, Mohammad Sadegh; DAMALAS Christos A.; MOGHADDAM, Sina Siavash. “Public environmental water pollution from urban growth: The case of Zarjub and Goharrud rivers in Rasht, Iran”. **Science of the Total Environment**, vol. 599–600, December, 2017.

PAIVA, Roberta Fernanda da Paz de Souza, SOUZA, Marcela Fernanda da Paz de. “Associação entre condições socioeconômicas, sanitárias e de atenção básica e a morbidade hospitalar por doenças de veiculação hídrica no Brasil”. **Cadernos de Saúde Pública**, vol. 34, n. 1, 2018.

PINTO, Cristina Ferreira Pinto. **Manual Medição in loco: Temperatura, pH, Condutividade Elétrica e Oxigênio Dissolvido**. Belo Horizonte: CPRM, 2007. Disponível em: <www.cprm.gov.br> Acesso em 20 abr. 2019.

PONGELUPPE, Andrea Tavares; OLIVEIRA, Daniela Batista de; SILVA, Edna Aparecida da; AGUILEIRA, Karen Kocis; ZITEI, Valéria; BASTOS, Marta Ferreira. “Avaliação de coliformes totais, fecais em bebedouros localizados em uma instituição de ensino de Guarulhos”. **Revista Saúde**, vol. 3, n. 2, 2009.

RICHTER, Carlos A.; AZEVEDO NETTO, José M. de. **Tratamento de água**: tecnologia atualizada. São Paulo: Blucher, 1991.

RYLO, Ive. “Contato com água contaminada aumenta risco de doenças durante cheia no AM”. **Portal Eletrônico G1**, 25 de maio, 2017. Disponível em: <www.g1.globo.com>. Acesso em: 11 dez. 2017.

SOUZA, Luiz Carlos.; IARIA, Sebastião Timo.; PAIM, Gil Viana; LOPES, Carlos Alberto Magalhães. “Bactérias coliformes totais e coliformes de origem fecal em águas usadas na dessedentação de animais”. **Revista de Saúde Pública**, vol. 17, n. 2, 1983.

VANHAM, Davy.; GAWLIK, Berndt Manfred.; BIDOGLIO, Giovanni. “Food consumption and related water resources in Nordic cities”. **Ecological Indicators**, vol. 74, March, 2017.

VICTORINO, Célia Jurema Aito. **Planeta água morrendo de sede: uma visão analítica na metodologia do uso e abuso dos recursos hídricos** Porto Alegre: EDIPUCRS, 2007.

ZHU, Hui, YUAN, Fang, YUAN, Zhaokang, LIU, Rong, Fei, XIE, HUANG, Ling, LIU, Xiaojun, JIANG, Xiaoqing, WANG, Jian, XU, Qunying, SHEN, LIU, Zhiqiang, Donghan, ZHANG, Ronghao; LU, Yuanan. “Monitoring of Poyang lake water for sewage contamination using human enteric viruses as an indicator”. **Virology Journal**, vol. 15, n. 3, 2018.



#### Como citar este artigo (Formato ABNT):

BARELLA, Lauriano Antonio; ETHUR, Eduardo Miranda; HOEHNE, Lucélia; SENHORAS, Elói Martins; ZINELLI, Marlize Reffatti. Avaliação dos Recursos Hídricos na área Rural da Bacia Mariana I em Alta Floresta (MT). **Id on Line Rev.Mult. Psic.**, Outubro/2019, vol.13, n.47, p. 1252-1264. ISSN: 1981-1179.

Recebido: 23/10/2019

Aceito: 29/10/2019.