

## ANÁLISE DA QUALIDADE DA ÁGUA DO CÓRREGO JAÇANÃ NO MUNICÍPIO DE ALVORADA D'OESTE NO ESTADO DE RONDÔNIA

### ANALYSIS OF THE WATER QUALITY OF THE JAÇANÃ STREM IN THE MUNICIPALITY OF ALVORADA D'OESTE IN THE STATE OF RONDÔNIA

<sup>1</sup>Thander Jacson Nunes Calente; <sup>2</sup>Poliene Rodrigues de Oliveira; <sup>3</sup>Natália Malavasi Vallejo.  
<sup>1 2 3</sup> Centro Universitário São Lucas Ji-Paraná.

\*Autor correspondente: e-mail: [thandercalente.tj@gmail.com](mailto:thandercalente.tj@gmail.com)

#### RESUMO

A falta de saneamento básico no Brasil é preocupante, pois pode interferir na qualidade da água, tornando-a imprópria para consumo e desenvolvimento de atividades essenciais ao homem. Este estudo tem o propósito de avaliar a qualidade da água do córrego Jaçanã, de Alvorada D'Oeste – RO, de acordo com as Resoluções N° 357/2005 e N° 430/2011 descritas no CONAMA. As coletas foram realizadas em duplicatas em 4 pontos sendo em zona urbana e rural, os parâmetros analisados foram, turbidez, sólidos sedimentáveis, oxigênio dissolvido (OD), óleos e graxas, demanda bioquímica de oxigênio (DBO), demanda química de oxigênio (DQO), coliformes totais e coliformes termotolerantes. Os valores obtidos das amostras apresentaram dentro dos parâmetros de normalidades, no entanto algumas alterações foram observadas, ocasionadas pelas ações antrópicas nos pontos 3 e 4 localizados após a urbanização, expressando aumento nos valores dos parâmetros da turbidez, DBO, DQO e declínio do pH. O que gera preocupação ao meio ambiente, fazendo-se necessárias medidas para a preservação deste corpo hídrico.

**Palavras-chave:** Ação Antrópica; Recursos Hídricos; Urbanização.

#### ABSTRACT

The lack of basic sanitation in Brazil is worrying, as it can interfere with water quality, making it unsuitable for consumption and the development of activities essential to man. This study aims to evaluate the water quality of the Jaçanã stream, in Alvorada D'Oeste - RO, according to Resolutions n° 357/2005 and n° 430/2011 described in CONAMA. Collections were performed in duplicate at 4 points in urban and rural areas; the parameters analyzed were turbidity, sedimentable solids, dissolved oxygen (DO), oils and greases, biochemical oxygen demand (BOD), chemical oxygen demand (COD), chemical oxygen demand (COD), total coliforms and thermotolerant coliforms. The values obtained in the samples were within the normal parameters, but some changes were observed, caused by anthropic actions at points 3 and 4 located after urbanization, expressing an increase in the values of the parameters of turbidity, BOD, COD and pH decline. This creates concern for the environment, making the necessary measures for the preservation of this body water.

**Keywords:** Anthropogenic Action; Water Resource; Urbanization.

## 1. INTRODUÇÃO

O Brasil é possuidor das bacias hidrográficas mais abundantes do planeta, apresentando o maior potencial de distribuição hídrica do mundo. Sendo, que cerca de 70% da água presente na Amazônia é classificada como água doce [1].

De acordo com Rebouças [2] o Brasil está distribuído em doze regiões hidrográficas. A rede amazônica é apontada como uma das redes pluviais mais extensas do mundo, ocupando 7.008.370 km<sup>2</sup> do território brasileiro. A hidrografia amazônica é dividida em sete estados: Rondônia, Roraima, Acre, Amapá, Amazonas, Pará e Mato Grosso [2].

Em Rondônia, o rio Madeira é a principal bacia hidrográfica do Estado, apresentando no total seis afluentes secundários que são os rios Machado, Jamari, Mamoré, Abunã, Guaporé e Roosevelt [3,4,5].

O Estado de Rondônia está em crescente desenvolvimento socioeconômico e com isso faz o uso dos recursos hídricos para atividades como abastecimento público, produções energéticas, piscicultura e lançamentos de resíduos industriais gerando grande preocupação ambiental, visto que a gestão de recursos hídricos é ineficaz uma vez que exista a precariedade de sistemas públicos de esgotos sanitários no Estado, mesmo com a existência da Lei Nº 11.445, de 5 de Janeiro de 2007 [6,7,8]

Por possuir sistema público de abastecimento e esgoto o município de Alvorada D'Oeste foi escolhido para a realização desse estudo, localizado na região central do Estado, possuindo uma estimativa populacional de 14.722 habitantes [9], abrangendo uma área territorial de 3.029,189 km<sup>2</sup>, com esgotamento sanitário de 35,5% [10], atendendo as necessidades de saneamento básico. O córrego utilizado para a pesquisa é conhecido como Jaçanã o qual deságua no rio Ribeirão do Cacau que encerra seu percurso no rio Muqui, que é o principal afluente do município o mesmo desemboca no rio Machado [11].

O córrego Jaçanã encontra-se na zona rural e urbana do município de Alvorada D'Oeste, próximo da estação de tratamento de esgoto (ETE) o qual lança os dejetos no córrego após a urbanização da cidade. Para Sperling [12] o lançamento de dejetos da ETE, sem os devidos tratamentos são preocupantes, pois os lançamentos de resíduos podem ocasionar efeitos de grande impacto nos afluentes [6].



**Figura 01:** Estação de Tratamento de Esgoto (Destacado em vermelho) e ao lado (Destacado em Azul) córrego Jaçanã no perímetro urbano do município de Alvorada D'Oeste [13].

Existem políticas públicas ambientais que estabelecem normas para amenizar o impacto do lançamento de sedimentos oriundos da ETE, a fim de diminuir os impactos ambientais como a mortalidade dos peixes, aumento de lodo e algas, mantendo a qualidade dos corpos hídricos [6].

A deficiência de saneamento básico no Brasil é considerada preocupante, pois é responsável por ocasionar endemias e má qualidade da água, tornando-a inconsumível, sendo considerado um problema socioambiental [14].

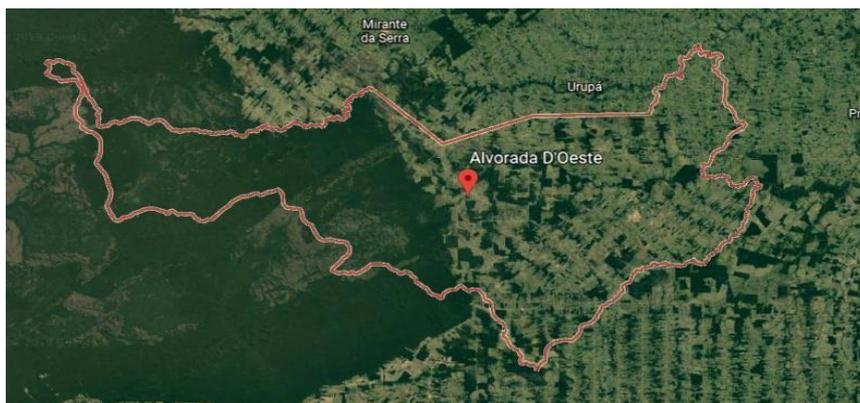
A atividade antrópica também é um dos fatores que influencia a má qualidade dos recursos hídricos [15]. De acordo com Resende [16] os fatores como condições climáticas, solo, uso excessivo de fertilizantes e assoreamento, podem ocasionar o desenvolvimento eutrofização dos recursos hídricos, aumentando a turbidez e diminuindo o nível de oxigênio presente na água, tornando inabitável para a vida aquática [15,17]. A agricultura é considerada um poluidor para os corpos d'água, pois intensifica o aumento de nitrato presente na água, sendo classificado o principal indicador de poluição [15].

Sabendo que qualidade dos recursos hídricos é de extrema importância para o meio ambiente, saúde humana e preservação da água. Se faz necessário adotar medidas mais rígidas e eficientes para preservação de corpos hídricos. Nesse contexto, o presente estudo consiste em avaliar a qualidade da água do córrego Jaçanã em período chuvoso a fim de identificar ações antrópicas ocorridas no córrego, seguindo os parâmetros das Resoluções nº 357, de 17 de março de 2005 e Resolução nº 430, de 13 de maio de 2011 descritas pelo Conselho Nacional do Meio Ambiente (CONAMA).

## **2.METODOLOGIA**

A amostra utilizada para a realização do presente trabalho, foi coletada no município de Alvorada D'Oeste (Figura 02), no córrego Jaçanã que possui nascente na zona rural e passa por todo o perímetro urbano e termina o seu curso desaguando no Rio Ribeirão do Cacau após 1.500 metros da área urbana do município. O afluente além de ser um recurso hídrico importante para a região e serve como receptor da ETE do município.

O córrego emerge de uma nascente localizada na zona rural, aos arredores de um clube recreativo. Seu percurso segue em direção ao perímetro urbano da cidade até o seu encerramento, na qual é receptor do esgoto tratado do ETE, finalizando assim o seu percurso natural, desaguando mais à frente no rio Ribeirão do Cacau.



**Figura 02:** Mapa do Município de Alvorada D'Oeste. Demarcação territorial geográfica do município de Alvorada D'Oeste – Rondônia [13].

As coletas foram realizadas nos subsequentes pontos como demonstrado na figura 03. No ponto 01 a amostra coletada na nascente (montante) do córrego, localizada na zona rural (latitude:  $11^{\circ}21'48.54''S$ ; longitude:  $62^{\circ}17'5.66''O$ ). Em seguida, o ponto 02 após 2.000 metros de distância do P1, próximo a zona urbana (latitude:  $11^{\circ}21'19.77''S$ ; longitude:  $62^{\circ}17'32.18''O$ ). O ponto 03 com aproximadamente 900 metros de distância do P2, logo após a área de urbanização do município (latitude:  $11^{\circ}20'47.99''S$ ; longitude:  $62^{\circ}17'32.97''O$ ). E por fim o ponto 04 (jusante) amostra coletada após 1.500 metros de distância do P3, nas proximidades do ETE. Faltando apenas 600 metros para desaguar no rio Ribeirão do Cacau (latitude:  $11^{\circ}20'47.99''S$ ; longitude:  $62^{\circ}17'32.97''O$ ).



**Figura 03:** Percurso do córrego Jaçaná no perímetro urbano e rural do município e Alvorada D'Oeste e localização dos pontos de coleta córrego Jaçaná [13]. P01: Ponto de coleta 1; P02: Ponto de coleta 2; P03: Ponto de coleta 3; P04: Ponto de coleta 4.

A coletas foram desempenhadas no dia 31 de março de 2019, às 14h 49min, com estiagem de 48 horas sem chuvas antecedentes à coleta, em razão de que no mês de março ocorre intensas precipitações de chuva de acordo com Secretaria de Estado do Desenvolvimento Ambiental [18] ou seja, as coletas foram desenvolvidas em período chuvoso que ocorre entre os meses de outubro a abril [19]. As amostras foram enviadas para análise no dia 01 de abril de 2019 no período matutino e vespertino.

O procedimento de coleta foi realizado de acordo com o manual *de Procedimentos básicos para coleta de amostras de água/efluentes industriais* descritas pela empresa particular Qualittá Ambiental (Figura 04), encontrado também no *Guia nacional de coleta e preservação de amostras* [21].

1. Iniciar a coleta sempre do ponto menos contaminado para o mais provável contaminado.
2. Municiar-se de luvas mascarar e outro IPI adequado para o trabalho.
3. **Bacteriológico:** Iniciar a coleta sempre com o frasco bacteriológico, sendo que este deve ter somente 2/3 de sua capacidade preenchida, este frasco possui sua tampa envolvida com papel alumínio onde o mesmo foi esterilizado e sua abertura deve ser somente no ato da coleta. O mesmo deve estar protegido do sol.
4. **Físico-químico:** Para realização da coleta o frasco deve ser lavado três vezes dentro do próprio líquido o qual será coletado. Após mergulhar o recipiente de 10 a 15 cm de profundidade no ato da coleta, preenchendo o frasco até a borda.
5. **Óleos e graxas (OG):** A coleta deste frasco deve ser na superfície ou soja, não se deve mergulhar o frasco no momento da coleta, pois os materiais graxos estarão presentes na superfície do efluente.
6. **Oxigênio Dissolvido (OD):** Coleta deve ser realizada na última lagoa de maturação, montante e jusante, esta coleta não pode correr formação de bolhas no interior do frasco, de tal forma que deva ser coletado lentamente restando somente 2ml de sua borda onde serão acrescentando os reagentes de conservação nas ordens destacadas (1 e 2), após inserir 20 gotas do sulfato manganoso (1) e 20 gotas do iodeto de azida (2). Fechar o frasco e realizar leves momentos para ocorrer a homogeneização do mesmo.

**Figura 04:** Manual descrito pela empresa particular Qualittá Ambiental.

A coletas foram realizadas em duplicata em 32 frascos cedidos pela empresa, os quais estavam previamente preparados com reagentes específicos para os testes bacteriológicos, físico-químicos, oxigênio dissolvido e óleos e graxas, para a realização das coletas. As amostras foram acondicionadas em caixa térmica de isopor com gelo, sem contato com luz solar, sendo

encaminhadas ao laboratório no prazo de 24 horas [20,21]. Parâmetros como temperatura do ambiente e da água foram avaliados no momento da coleta utilizando um termômetro e pHmetro.

A metodologia utilizada pela empresa é o *Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater*, 22ª edição. Os parâmetros selecionados para avaliar a qualidade da água do córrego foram: Turbidez, Sólidos Sedimentáveis, Oxigênio Dissolvido (OD), Óleos e graxas (OG), Demanda Bioquímica de Oxigênio (DBO), Demanda Química de Oxigênio (DQO), Coliformes Totais e Coliformes Termotolerantes.

Os resultados foram tabulados através da ferramenta Microsoft Excel 2016, em uma análise comparativa associando os valores encontrados nas amostras coletadas, com os valores de referência descritos nas Resoluções Nº 357, de 17 de março de 2005 [22] e Nº 430, de maio de 2011 [23].

### 3.RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os dados alusivos aos parâmetros físico-químicos das análises das amostras pertencentes ao córrego Jaçanã coletadas nos respectivos pontos 1, 2, 3 e 4, estão exibidos na tabela 01, foram comparados com os valores determinados pelas Resoluções Nº 357/05 e Nº 430/11 [22,23].

**Tabela 01:** Resultados obtidos da análise dos diferentes parâmetros para água de classe 2 do córrego Jaçanã coletada nos pontos 1, 2, 3 e 4, com os valores de referência descritos nas Resoluções Nº 357/05 e Nº 430/11 do CONAMA.

Parâmetros	P1	P2	P3	P4	VR
Temperatura (°C)	27	29	30	30	< 40
pH	7,6	7,4	7,1	6,6	6 até 9
Turbidez (NTU)	3,76	6,81	22,9	27,5	< 100
DBO (mg/L)	4	4,4	5,5	7,3	5
DQO (mg/L)	11,33	12,66	14,66	20,6	–
Oxigênio Dissolvido (mg/L)	13	10,3	14	12	> 5
Sólidos Sedimentáveis (ml/L)	0	0	0	0	1
Óleos e Graxas (mg/L)	Ausent e	Ausent e	Ausent e	Ausent e	Ausente

**Legenda:** VR: Valor de Referência, °C: Graus Celsius, NTU: Unidades Nefelométricas de Turbidez, DBO: Demanda Bioquímica de Oxigênio, DQO: Demanda Química de Oxigênio, mg/L: Miligramas por Litro, ml/L, Mililitros por Litro, P1: Ponto 1, P2: Ponto 2, P3: Ponto 3, P4: Ponto 4, <: Menor, >: Maior, -: Não possui valor limítrofe descritos nas Resoluções N° 357/05 e N° 430/11.

Os valores da temperatura entre o ponto 1 ao ponto 4 houve variação de 3°C, estando dentro do parâmetro de referência abaixo de 40°C de acordo com a Resolução N° 430/11 [23] ou seja, dentre os pontos de coleta não houve oscilação brusca de temperatura em razão de que no dia da coleta o dia se manteve ensolarado e sem chuva. É importante possuir temperaturas menores que 40°C, pois o seu valor aumentado pode interferir nas concentrações dos níveis de oxigênio nos corpos hídricos [24].

Segundo a Resolução N° 357/05 [22] o potencial hidrogeniônico (pH) pode variar de 6 a 9 (Tabela 01), resultando em águas levemente alcalinas [25]. Nos pontos coletados é observado que houve uma diminuição do valor do pH, ocorreu que no ponto 1 apresentou maior valor de alcalinidade (pH 7,6) e o ponto 4 apresentou o menor valor de pH 6,6 sendo o menos alcalino. Embora os valores encontrados sejam permitidos pela Resolução N° 357/05, de acordo com Moura [26] é notável citar que quanto menos houver ações antrópicas e avanços da urbanização menor será a carga poluidora dos corpos hídricos, onde na qual o pH tende a ser mais alcalino conforme o ponto 1, e quanto mais houver a presença de agentes poluidores como é visto no ponto 4 que está localizado logo após o ETE, associando também ao fato da coleta ser realizada no período chuvoso, a presença de chuva nos corpos hídricos diminui o pH, devido a enxurrada transportar partículas de solo diretamente para o afluente e isso ocorre por causa da acidez do solo da região amazônica (rico em alumínio e manganês) [27, 19].

O córrego Jaçanã apresentou uma variação nos valores relacionados à turbidez em todos os pontos, porém esses valores estão enquadrados na Resolução N° 357/05 [23]. De acordo com a resolução os valores de referência para turbidez devem ser inferiores ao valor de 100 Unidades Nefelométricas de Turbidez (NTU) para corpos hídricos, visto que esses valores não lesam de forma alguma os processos fotossintéticos das algas e de plantas aquáticas e nem na oxigenação do corpo hídrico [28]. A turbidez quantifica a presença de partículas no corpo hídrico e oscila conforme a precipitação de chuvas [29]. Para Carvalho [30], no decorrer do período chuvoso cerca de 80% dos sedimentos presentes nos corpos hídricos são transportados através dos cursos d'água devido às intensas chuvas.

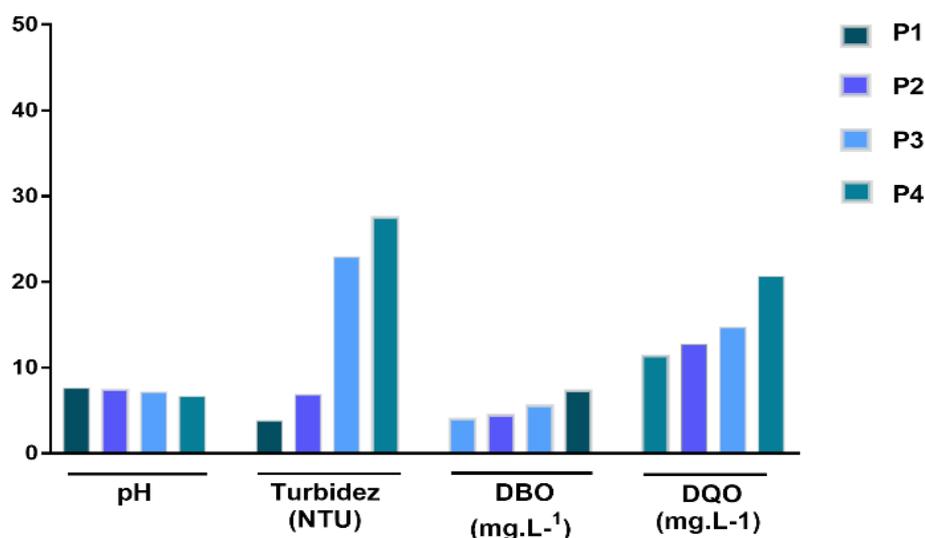
Os resultados da demanda bioquímica de oxigênio (DBO) demonstrou um aumento gradativo entre os pontos analisados. Os valores dos pontos 1 e 2 apresentaram os melhores

índices enquadrados nos parâmetros de normalidade da Resolução N° 357/05 [23]. O aumento encontrado no ponto 3 e 4 de DBO podendo ser decorrente da urbanização e pós urbanização com o recebimento do ETE. Conforme Pessoa, Orrico e Lordêlo [31], os valores de DBO que se apresentam acima do permitido podem ter relação com a falta de universalidade do Sistema Público de Esgotamento Sanitário, ocorrendo à falta de implantação de redes de esgoto por toda a área urbana do município, podendo acarretar descarte de esgoto doméstico no afluente. É importante citar que a DBO possui uma ligação proporcional com a taxa de oxigênio dissolvido (OD) ou seja, quanto maior a concentração de DBO em um determinado local, menor será o nível de OD nesse mesmo local para equilibrar a quantidade de matéria orgânica presente no corpo hídrico [32].

A demanda química de oxigênio (DQO), apresentou uma variação entres os pontos 1, 2, 3 e 4 variando de 11,33 a 20,6 mg/L (Figura 05), no entanto esse parâmetro não possui valores estipulados nas Resoluções N° 357/05 e N° 430/11 do CONAMA, se tornando contrária a DBO que analisa apenas a matéria orgânica na água, a DQO analisa todo o material presente na água, obtendo valores mais elevados que o analito da DBO [33].

Observa-se que os valores de oxigênio dissolvido (OD) encontrados nos pontos 1, 2, 3 e 4 estão dentro dos padrões estabelecidos pelas Resoluções N° 357/05 e 430/11 [22,23] que é acima de 5,0 mg/L. Valores de OD expressos menores que 4,0 mg/L causam desequilíbrio aquático ou morte da fauna e flora de córregos e rios [28]. Segundo Sperling [12] o oxigênio dissolvido é um parâmetro preeminente para caracterizar os efeitos da poluição nas águas causados por despejos orgânicos. Os valores aumentados de OD em épocas chuvosas estão associados com as baixas temperaturas da água, aumentando assim a concentração dos níveis de OD [34, 35].

A análise dos sólidos sedimentáveis expressaram ausência em todos os pontos (P1, P2, P3 P4). De acordo com a Resolução N° 430/11 [24], a presença de sólidos sedimentáveis nos corpos hídricos é aceitável até 1 ml/L (Tabela 01). Os valores diminuem de acordo com o aumento das precipitações de chuva fato este que corrobora com o momento da coleta que foram realizadas no período em que os estados da região amazônica enfrentam intensas chuvas [36]. Segundo [37], os sólidos sedimentáveis estão ligados diretamente com a turbidez, quanto maior a concentração dos sólidos sedimentáveis, maior será os níveis de turbidez.



**Figura 05:** Resultados dos parâmetros físico-químicos avaliados, comparando os pontos de coleta. Parâmetros: pH, Turbidez, Demanda Bioquímica de Oxigênio e Demanda Química de Oxigênio. P1: Ponto de coleta 1; P2: Ponto de coleta 2; P3: Ponto de coleta 3; P4: Ponto de coleta 4.

Os níveis de óleos e graxas encontraram-se ausentes em todos os pontos estudados (P1, P2, P3 e P4). A resolução N° 430/11 [24] determina que somente é permitido a quantidade de até 20 mg/L de óleos e graxas nos corpos hídricos e a Resolução N° 357/05 do CONAMA, determina a ausência dessas substâncias em águas superficiais [38]. Uma das preocupações da análise foi averiguar se os comércios localizados às margens do córrego estavam fazendo o tratamento correto para o descarte dos resíduos no corpo hídrico, no entanto com a grande precipitação de chuvas durante os meses anteriores à coleta, o que mostra necessidade de outras coletas.

As análises bacteriológicas foram realizadas analisando coliformes totais e coliformes termotolerantes (Tabela 02), porém não é estabelecido nenhum valor máximo permitido para coliformes totais, sendo um importante parâmetro a ser analisado pois indica a carga bacteriana total presente no corpo hídrico, uma vez que é responsável pela degradação da matéria orgânica presente na água [33]. A Resolução N° 357/05, estabelece o nível máximo de até 1000 unidades formadoras de colônia (UFC), para as coliformes termotolerantes [22].

**Tabela 02:** Resultados dos Parâmetros bacteriológicos para Coliformes Totais e Coliformes Termotolerantes da água do córrego Jaçanã coletada nos pontos 1, 2, 3 e 4, com os valores de referência descrito na Resolução N° 357/05 CONAMA.

Parâmetros (VMP) x 10 <sup>2</sup>	P1	P2	P3	P4	VR#
Coliformes Totais	5,9x10 <sup>2</sup>	6,2x10 <sup>2</sup>	8,3x10 <sup>2</sup>	1,0x10 <sup>3</sup>	–

Coliformes Termotolerantes     $3,7 \times 10^2$      $4,1 \times 10^2$      $5,5 \times 10^2$      $7,9 \times 10^2$     1000

**Legenda:** VR#: Valor de referência, VMP: Volume Máximo Permitido, -: Não possui valor limítrofe descrito na Resolução N° 357/05.

Observa-se que houve aumento quantitativo de coliformes totais do ponto 1 ao ponto 4, variando de  $5,9 \times 10^2$  a  $1,0 \times 10^3$ , nota-se que o aumento se deu no ponto 4 que é o local onde se descarta a ETE tratado. E nos coliformes termotolerantes também houve um aumento de  $3,7 \times 10^2$  a  $7,9 \times 10^2$ , ou seja, esse parâmetro está adequado de acordo com a resolução N° 357/05 [22].

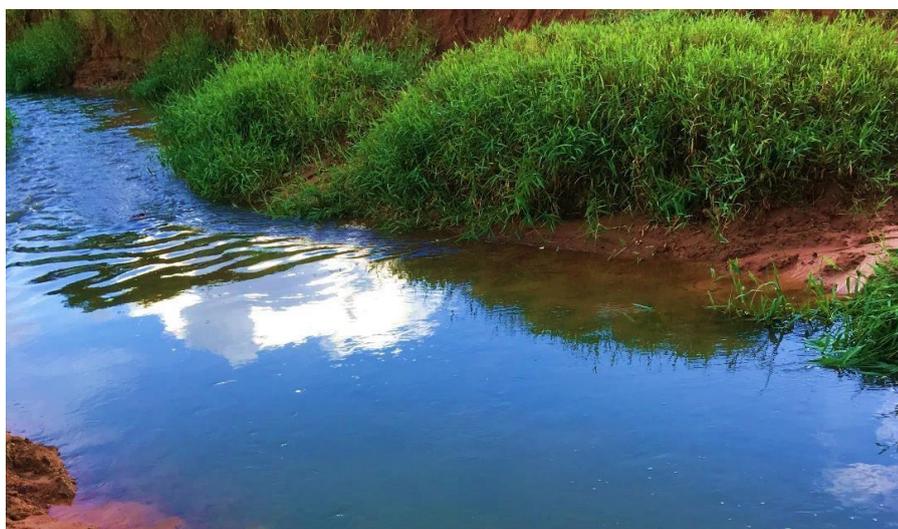
De acordo com o Instituto Nacional de Meteorologia (INMET) [39], a previsão de chuva para o Estado de Rondônia entre os meses de fevereiro, março e abril de 2019, apresentavam uma probabilidade de precipitação em mais de 40% acima do normal, em relação a esse mesmo trimestre do ano anterior. Entre os meses de novembro a março, ocorre precipitações excessivas de chuvas, cerca de 1.100 mm correspondendo de 15 a 20 dias de chuva por mês, causando retenção superficial de água no afluente nesse período, o que aumenta a quantidade de água nos córregos ou rios ocasionando a dispersão das partículas [40].

Os resultados obtidos das análises foram satisfatórios, o qual não era esperado, pressuposto a grande quantidade de chuvas ocorridas 48 horas antes da coleta. Pois o aumento das precipitações ocasiona o deslocamento de resíduos presentes no córrego levando para outros pontos, deixando o córrego límpido de qualquer dejetos, dificultando a visualização das ações antrópicas (Figura 07) [41].

Dois meses após a realização da coleta, o córrego Jaçanã apresenta visualmente outra realidade com diferenças notáveis, como o escoamento do mesmo, apresentando um volume hídrico inferior ao encontrado no mês de março (Figura 08). Também é possível visualizar que durante a estiagem o córrego apresenta maior quantidade de lançamento de dejetos como esgoto doméstico, fezes de animais, detritos, além da presença de óleos e graxas provenientes de lava-jatos (Figura 06). Mediante do que foi exposto é importante continuar o monitorando o córrego Jaçanã para verificar os valores dos parâmetros analisados durante o período de chuvosos e estiagem com os valores estabelecidos nas Resoluções N° 357/05 e N° 430/11 do CONAMA [23].



**Figura 06:** A presença de materiais orgânicos e não recicláveis no córrego em período de estiagem.



**Figura 07:** Situação do ponto 4 no córrego Jaçanã em período chuvoso.



**Figura 08:** Volume do corpo hídrico no ponto 3 em período de estiagem.

#### **4. CONCLUSÃO**

A água do córrego Jaçanã, nos pontos avaliados estão de acordo com as conformidades e padrões estabelecidos, podendo ser classificados como corpo hídrico de classe 2 pela Resolução N° 357/05 do CONAMA. Os valores encontrados nos pontos 1, 2, 3 e 4 são satisfatórios, pois houve um crescimento de um ponto para outro, entretanto não o torna um valor significativo. Os coliformes totais e termotolerantes, em geral, estão dentro dos parâmetros estabelecidos pela resolução, a água é caracterizada como propícia para o ambiente aquático e impróprio para o uso primário e secundário.

## REFERÊNCIAS

- [1] DIAS, E.C.; FERRARI, A. L. S.; SCHMIDT, R. B.; SILVA, F.; SALVI, F. O.; SALVI, J. S. Qualidade físico-química, microbiológica e a citotoxicidade de corpos hídricos do parque tecnológico Vandeci Rack em Ji-Paraná, Rondônia. **Revista South American Journal Ebt**, v.6, n.1, p. 282 - 296, 2019.
- [2] REBOUÇAS, A.C. Água no Brasil: abundância, desperdício e escassez. **Bahia Análise & Dados**, v. 13, n. Especial, p. 341-345, 2003.
- [3] VIEIRA, V. B.; REGUELIN, D. S.; LIMA, D. R. Caracterização das águas subterrâneas no estado de Rondônia. **Revista da Faculdade de Educação e Meio Ambiente – FAEMA**. v. 9, n. 2, p. 760-766, 2018.
- [4] ZAN, R. A.; COSTA, A. L.; COSTA, J. B.; MENEGUETTI, D. U.O. Análise microbiológica de amostras de água de poços rasos localizados no município de buritis, região do vale do Jamari, Rondônia, Amazônia Ocidental. **Rev. Elet. em Gestão, Educação e Tecnologia Ambiental**. v. 8, n.8, p. 1867-1875, 2012.
- [5] SANTOS, P. S. M. Secretaria De Estado Do Desenvolvimento Ambiental De Rondônia – SEDAM/RO. Coordenadoria de Recursos Hídricos – COREH. In: **IV Simpósio Recursos Hídricos**. Nossas Matas. Nossos Rios, p. 1-39, 2018.
- [6] MARÇAL, D. A; SILVA, C. E. Avaliação do impacto do Efluente da estação de tratamento de esgoto ETE – Pirajá sobre o Rio Parnaíba, Teresina (PI). **Revista Engenharia Sanitária e Ambiental**, v. 22, n. 4, p. 761-772, 2017.
- [7] BRASIL. **Fundação Nacional de Saúde. Manual prático de análise de água**. 2ª ed. Rev. Brasília: Fundação Nacional de Saúde, p. 146, Brasília – DF, 2006.
- [8] BRASIL. Estabelece Diretrizes Nacionais Para o Saneamento Básico. **Lei nº 11.445, de 5 de janeiro de 2007**. Disponível em: <<http://legislacao.planalto.gov.br>>. Acesso em: 29 de mai. 2019.
- [9] IBGE. **Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Censo Demográfico**, 2010. Disponível em: <<https://www.ibge.gov.br/>>. Acesso em: 06 de mai. 2019.
- [10] IBGE. **Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. População Estimada**, 2018. Disponível em: <<https://www.ibge.gov.br/>>. Acesso em: 06 de mai. 2019.

- [11] ODRSKI, L. L. R. SOARES, C. R.; ANGULO, R. J; ZEM, R, C. Taxas de assoreamento e a influência antrópica no controle da sedimentação da baía de antonina – Paraná. **Boletim Paranaense de Geociências**, n. 53, p. 7, p. 7-12, 2003.
- [12] VON SPERLING, M. **Princípios do tratamento biológico de águas residuárias**. 3. Ed. Belo Horizonte: Departamento de Engenharia Sanitária e Ambiental, 2005.
- [13] GOOGLE. **Google Earth Website**. Disponível em: <<http://earth.google.com/>>. Acesso em 11 de mar. 2019.
- [14] INIGUEZ, L.; OLIVEIRA, S. M. M. C. Meio Ambiente, Condições de Vida e Saúde no Município de Duque de Caxias – RJ. Instituto de Pesquisa e Planejamento Urbano e Regional. **Instituto de Pesquisa e Planejamento Urbano e Regional Série Estudos e Debates**, p. 2, 1996.
- [15] BRITO, L. T. de L.; SRINIVASAN, V. S.; SILVA, A. S. Influência das atividades Influência das atividades da bacia hidrográfica do Rio Selitre. **Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental**, v.9, n.4, p.596-602, 2005.
- [16] RESENDE, A.V. **Agricultura e Qualidade da Água: Contaminação da Água por nitrato**. Embrapa, Planaltina – DF, 2002.
- [17] MACEDO, C. F; SIPAÚBA-TAVARES, L. Eutrofização e Qualidade da Água na Piscicultura: Consequências e Recomendações. **Boletim do Instituto de Pesca**, n. 36, n.6, p. 149-163, 2010.
- [18] RONDÔNIA. Secretaria de Estado do Desenvolvimento Ambiental (SEDAM). Boletim Diário de Monitoramento de Eventos Hidrológicos Críticos do Estado de Rondônia. **SEDAM**, Porto Velho, p. 4-13, 2019.
- [19] SCHLINDWEIN, J.A.; MARCOLAN, A.L.; FIORELI-PEREIRA, E.C.; PEQUENO, P.L.L.; MILITÃO, J.S.T.L. Solos de Rondônia: Uso e perspectivas. In: Congresso sobre Recursos Naturais da Amazônia Ocidental Sustentabilidade Ambiental. **Revista Brasileira de Ciências da Amazônia**, v. 1, n. 1, p. 213-230, 2012.
- [20] BRASIL. Fundação Nacional de Saúde. **Manual prático de análise de água**. 2ª ed. Rev. Brasília: Fundação Nacional de Saúde, p. 146, Brasília – DF, 2006.
- [21] CETESB. **Guia Nacional de Coleta e Preservação de amostras: água, sedimento, comunidades aquáticas e efluentes líquidas / Campanha Ambiental do Estado de São Paulo**. São Paulo: CETESB, p. 326, 2011.

[22] BRASIL. Ministério do Meio Ambiente. CONAMA. **Resolução no 357, de 17 de março de 2005**. Disponível em <<http://mma.gov.br/port/conama/legiabre.cfm?codlegi=459>>. Acesso em: 06 de mai. 2019.

[23] BRASIL. Ministério do Meio Ambiente. CONAMA. **Resolução Nº 430, de 13 de maio de 2011**. Disponível em: < [http://bvsms.saude.gov.br/bvs/saudelegis/gm/2011/prt2914\\_12\\_12\\_2011.html](http://bvsms.saude.gov.br/bvs/saudelegis/gm/2011/prt2914_12_12_2011.html)>. Acesso em 06 de mai. 2019.

[24] AGUDO. E, G. **Demanda Bioquímica de Oxigênio. Curso Fundamentos Químicos do Saneamento**. Universidade Mackenzie, 1992.

[25] VON SPERLING, M. **Princípios do tratamento biológico de águas residuais: introdução à qualidade das águas e ao tratamento de esgotos**. 2. Ed. Belo Horizonte: Ed. da UFMG, 1996.

[26] MOURA, L. H. A; RESENDE B. G. R. E; PINELLI, M. P. A qualidade de água como indicador de uso e ocupação do solo: Bacia do gama – Distrito federal. **Química Nova**, v.33, n.1, p. 97-103, 2010.

[27] BATISTA, I. M. P. **Recomendação de calagem para alguns Solos do estado do Amazonas**. Dissertação (Mestrado em Agronomia Tropical) – Universidade Federal do Amazonas, Manaus, 2014.

[28] OLIVEIRA, R.M.M; SANTOS, E. V; LIMA, K.C. Avaliação da qualidade da água do riacho São Caetano, de Balsas (MA), com base em parâmetros físicos, químicos e microbiológicos. **Rev. Engenharia Sanitária e Ambiental**, v. 22, n. 3, p. 523-530, 2017.

[29] RICHTER, C. A. **Parâmetros de qualidade e definição de processos de tratamento. Água: métodos e tecnologia de tratamento**. São Paulo: Blucher, Capítulo 7, p.65-89, 2009.

[30] CARVALHO, N.O. **Hidrossedimentologia prática**. 2. ed. Rio de Janeiro: Interciência. 2008.

[31] PESSOA, J.O.; ORRICO, S.R.M.; LORDÊLO, M.S. Qualidade da água de rios em cidades do Estado da Bahia. **Rev. Engenharia Sanitária e Ambiental**, v. 23, n. 4, p. 687-696, 2018.

[32] LATUF, M. O. Diagnóstico das águas superficiais do córrego São Pedro, Juiz de Fora - MG. **Revista Universidade Educacional Londrina**, v.13, n.1, p 21 – 55, 2004.

[33] CARVALHO, I. J. I. **Identificação e classificação do córrego 2 de abril em Ji-Paraná – RO para seu enquadramento nas diretrizes ambientais da Resolução CONAMA 357 de**

março de 2005. Dissertação (Graduação em Química) – Instituto Federal de Rondônia, Ji-Paraná, 2014.

[34] ANDRADE, M. T.; VEADOR, M. A. R. V.; MENEZES, M. A. B. C.; ALÍPIO, V. C. Análise da Concentração de Metais Pesados no Rio Piracicaba, Minas Gerais. In: **XXX Encontro Nacional de Engenharia de Produção Maturidade e desafios da Engenharia de Produção: competitividade das empresas, condições de trabalho, meio ambiente**, p. 2-13, 2010.

[35] ARAÚJO, P. R. F. **Modelagem de Oxigênio Dissolvido no Córrego Salobinha**. Dissertação (Graduação em Engenharia Ambiental e Sanitária) – Universidade Federal de Goiás, Goiânia, 2013.

[36] MORAES, D. S L; JORDÃO, B. Q. Degradação de recursos hídricos e seus efeitos sobre a saúde humana. **Revista Saúde Pública**, n 36, v. 3, p. 370-374, 2002.

[37] NAIME, R.; FAGUNDES, R S. Controle da Qualidade da Água do Arroio Portão – Portão, RS. **Revista Pesquisas em Geociências**, v. 32, n. 1, p. 27-35, 2005.

[38] OLIVEIRA, P. S. **Índices de Qualidade da Água de Córregos Urbanos Próximos a Lava-Jatos no Município de Ji-Paraná**. Dissertação (Graduação em Química) – Instituto Federal de Rondônia, Ji-Paraná – RO, 2014.

[39] SEDAM, Porto Velho, 2019. SNIS. **Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento**. Diagnóstico dos Serviços de Água e Esgotos. Brasília – DF, 2014.

[40] SALVIANO, M. F.; GROppo, J. D.; PELLEGRINO, G. Q. Análise de tendências em dados de precipitação e temperatura no Brasil. **Revista Brasileira de Meteorologia**, v. 31, n. 1, p. 64-73, 2016.

[41] OLIVEIRA, B. S. S. D.; CUNHA, A. C. Correlação entre qualidade da água e variabilidade da precipitação no sul do Estado do Amapá. **Rev. Ambient. Água**, v.9, n.2, p.261-275, 2014.