



**UNIVERSIDADE FEDERAL DO OESTE DO PARÁ
INSTITUTO DE CIÊNCIAS E TECNOLOGIA DAS ÁGUAS
CURSO DE BACHARELADO INTERDISCIPLINAR EM CIÊNCIAS E TECNOLOGIA
DAS ÁGUAS**

JOHARA NASCIMENTO DA SILVA

**ANÁLISE DE PARÂMETROS FÍSICO-QUÍMICOS DA ÁGUA DO RIO MOJU, NO
MUNICÍPIO DE MOJUÍ DOS CAMPOS-PA.**

SANTARÉM-PA

2022

JOHARA NASCIMENTO DA SILVA

**ANÁLISE DE PARÂMETROS FÍSICO-QUÍMICOS DA ÁGUA DO RIO MOJU, NO
MUNICÍPIO DE MOJUÍ DOS CAMPOS-PA.**

Trabalho de Conclusão apresentado ao Bacharelado Interdisciplinar em Ciência e Tecnologia das Águas, da Universidade Federal do Oeste do Pará, para obtenção do título de Bacharel Interdisciplinar em Ciência e Tecnologia das Águas.

Orientador: Dr. Lucinewton Silva de Moura

SANTARÉM-PA

2022

Dados Internacionais de Catalogação-na-Publicação (CIP)
Sistema Integrado de Bibliotecas – SIBI/ UFOPA

S586a Silva, Johara Nascimento
Análise de parâmetros físico-químicos da água do rio moju, no município de Mojuí dos Campos-PA / Johara Nascimento Silva. – Santarém, 2022.
42 p.
Inclui bibliografias.

Orientador: Lucinewton Silva de Moura.
Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação) – Universidade Federal do Oeste do Pará, Instituto de Ciências e Tecnologia das Águas, Bacharelado Interdisciplinar em Ciências e Tecnologia das Águas.

1. Qualidade da água. 2. Rio Moju - Mojuí dos Campos (PA). 3. Análise físico-química. I. Moura, Lucinewton Silva de, *orient.* II. Título.

CDD: 23 ed. 628.161

JOHARA NASCIMENTO DA SILVA

**ANÁLISE DE PARÂMETROS FÍSICO-QUÍMICOS DA ÁGUA DO RIO MOJU, NO
MUNICÍPIO DE MOJUÍ DOS CAMPOS-PA.**

Trabalho de Conclusão apresentado ao Bacharelado Interdisciplinar em Ciência e Tecnologia das Águas, da Universidade Federal do Oeste do Pará, para obtenção do título de Bacharel Interdisciplinar em Ciência e Tecnologia das Águas.

Conceito: 9,5

Data da Aprovação: 13/07/2022



Orientador

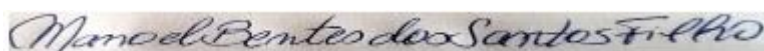
Prof. Dr. Lucinewton Silva de Moura

Curso de Engenharia Sanitária e Ambiental/Universidade Federal do Oeste do Pará



Prof. Dr. Ruy Bessa Lopes

Curso de Engenharia Sanitária e Ambiental/ Universidade Federal do Oeste do Pará



Prof. Msc Manoel Bentes dos Santos Filho

Curso: Bacharelado Interdisciplinar em Ciências e Tecnologia das Águas/ Universidade Federal do Oeste do Pará

AGRADECIMENTOS

A Deus por sempre estar ao meu lado, sem Ele nada disso seria possível.

Ao meu orientador, prof. Dr. Lucinewton, pela disposição e paciência para me repassar conhecimento.

Ao Luis, colega de trabalho por todo apoio nas coletas e análises

Ao Kairo, por ter me ajudado com os mapas.

Aos meus pais por acreditarem no meu potencial e investirem no meu sonho.

À toda equipe do laboratório de Química Aplicada a Toxicologia e Saneamento Ambiental em Recursos Hídricos do ICTA- UFOPA por todo apoio prestado. À Mila, técnica do laboratório, pela disposição em me ajudar.

Aos meus amigos, que sempre me motivaram e entenderam minha ausência durante esse processo.

E ao meu gato Scott, por me fazer companhia durante todo esse processo.

LISTA DE FIGURAS

	Pág
Figura 1. Pontos de coleta.....	22
Figura 2. Local de coleta Ponto 1.....	23
Figura 3. Local de Coleta Ponto 2.....	24
Figura 4. Local de Coleta Ponto 3.....	25
Figura 5. Valores obtidos para pH.....	27
Figura 6. Valores obtidos para Turbidez.....	29
Figura 7. Valores obtidos para Temperatura.....	30
Figura 8. Valores obtidos para Oxigênio Dissolvido.....	32
Figura 9. Valores obtidos para Sólidos Totais Dissolvidos.....	33
Figura 10. Valores obtidos para Condutividade.....	34
Figura 11. Valores obtidos para Nitrato.....	35
Figura 12. Valores obtidos para Nitrito.....	36
Figura 13. Valores obtidos para Fósforo Total.....	38

LISTA DE TABELAS

	Pág
Tabela 1. Parâmetros analisados no trabalho.....	15
Tabela 2. Coordenadas dos pontos amostrais selecionados para este estudo.....	22
Tabela 3. Parâmetros físico químicos obtidos na primeira coleta (abril).....	39
Tabela 4. Parâmetros físico-químicos obtidos na segunda coleta (maio).....	39
Tabela 5. Parâmetros físico-químicos obtidos na terceira coleta (junho).....	39

RESUMO

O Rio Moju é o principal afluente do município de Mujuí dos Campos -PA sendo um rio de suma importância para o município, e é utilizado para diversos fins. O presente trabalho apresenta um estudo físico-químico da qualidade da água do rio Moju a partir dos parâmetros, pH, condutividade elétrica, temperatura, oxigênio dissolvido, turbidez, nitrito, nitrato e fósforo total. Foram efetuadas três coletas de amostras de água em três pontos georreferenciados no rio Moju, entre os meses de abril e junho de 2022 durante o período chuvoso. Sabe-se que as análises dos parâmetros físico-químicos são uma tentativa de levantar informações sobre a qualidade da água a fim de identificar e monitorar possíveis efeitos negativos para a saúde humana ou aos organismos que utilizam esses recursos e que existem muitas formas de se avaliar a qualidade da água nos corpos hídricos, porém, os parâmetros físico-químicos se destacam e são normalmente utilizadas como parâmetros indicadores da qualidade, em consonância com que preconiza a resolução CONAMA 357/2005. Os dados obtidos apontam para uma variação significativa nos parâmetros estudados em relação às diferentes datas de coleta, e também, valores apresentando pequenas variações entre os pontos coletados, que de certa forma evidência uma homogeneidade no percurso analisado do rio Moju, que se encontra na área central do município de Mujuí dos Campos-PA. As concentrações de Nitrito e Nitrato e os valores de Turbidez e Sólidos Totais Dissolvidos foram as únicas que se apresentaram normais e dentro do limite pela Resolução CONAMA 357/2005 para águas de classe 2 em todos os pontos analisados.

Palavras chaves: Qualidade da Água; Análise físico-química; Rio Moju.

ABSTRACT

The Moju River is the main tributary of the municipality of Mujuí dos Campos-PA, being a river of paramount importance for the municipality, and is used for various purposes. The present work presents a physicochemical study of the water quality of the Moju River from the parameters, pH, electrical conductivity, temperature, dissolved oxygen, turbidity, nitrite, nitrate and total phosphorus. Three water samples were collected at three georeferenced points on the Moju River, between April and June 2022 during the rainy season. It is known that the analyzes of physical-chemical parameters are an attempt to gather information about water quality in order to identify and monitor possible negative effects on human health or the organisms that use these resources and that there are many ways to evaluate the quality of water in water bodies, however, the physical-chemical parameters stand out and are normally used as quality indicators, in line with what is recommended by CONAMA resolution 357/2005. The data obtained point to a significant variation in the parameters studied in relation to the different collection dates, and also, values presenting small variations between the collected points, which in a way evidence a homogeneity in the analyzed path of the Moju River, which is in the area center of the municipality of Mujuí dos Campos-PA. The concentrations of Nitrite and Nitrate and the values of Turbidity and Total Dissolved Solids were the only ones that were normal and within the limit set by CONAMA Resolution 357/2005 for class 2 waters at all analyzed points.

Keywords: Water Quality; Chemical physical analysis; Moju River.

SUMÁRIO

	Pág
1. INTRODUÇÃO.....	10
2. OBJETIVOS.....	12
2.1. Geral.....	12
2.2. Específicos.....	12
3. REVISÃO BIBLIOGRÁFICA.....	13
3.1. Água: Sustentabilidade.....	13
3.2. Qualidade dos Recursos Hídricos e Impactos Antrópicos.....	13
3.3. Parâmetros de Qualidade da Água.....	14
3.4. Parâmetros Físicos.....	15
3.4.1. Potencial Hidrogeniônico- pH.....	15
3.4.2. Turbidez.....	16
3.4.3. Oxigênio Dissolvido (OD).....	16
3.4.4. Temperatura.....	17
3.4.5. Sólidos Totais Dissolvidos.....	17
3.4.6. Condutividade.....	18
3.4.7. Fósforo Total.....	18
3.4.8. Nitrito.....	19
3.4.9. Nitrato.....	19
4. MATERIAIS E MÉTODOS.....	20
4.1. CARACTERIZAÇÃO DA ÁREA DE ESTUDO.....	20
4.2. DENINIÇÃO DOS PONTOS DE AMOSTRAGEM.....	20
4.3. METODOLOGIA ANALÍTICA PARA A AVALIAÇÃO DA QUALIDADE DA ÁGUA.....	25
4.4. ANÁLISES FÍSICO-QUÍMICAS.....	25
4.5. PLANEJAMENTO EXPERIMENTAL.....	26
5. RESULTADOS E DISCUSSÃO.....	27
5.1. Potencial Hidrogeniônico (pH).....	27
5.2. Turbidez.....	28
5.3. Temperatura.....	29
5.4. Oxigênio Dissolvido (OD).....	31

5.5. Sólidos Totais Dissolvidos.....	32
5.6. Condutividade.....	33
5.7. Nitrato.....	34
5.8. Nitrito.....	36
5.9. Fósforo Total.....	37
6. CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	41
7. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	42

1. INTRODUÇÃO

A água é conhecida como um dos recursos naturais que existe em grande quantidade no planeta, onde, são essenciais para a vida de todos que vivem no planeta como: homens, animais e vegetais (SILVA; FREITAS; CARVALHO, 2011). A literatura atual sobre a poluição ambiental indica que o aumento das atividades humanas nas bacias hidrográficas está afetando negativamente a qualidade das águas superficiais. Por essa razão, trabalhos relacionados ao monitoramento de ambientes aquáticos têm adquirido extrema importância (TELICI, 2009; STRIEDER, 2006).

Dentre os recursos naturais, sem dúvida, a água se constituiu o mais importante, por ser elemento fundamental tanto à vida, como para todas as atividades desenvolvidas pelo homem. Os desenvolvimentos industriais e tecnológicos, aliados ao crescimento urbano e populacional desordenado, implicaram no aumento do consumo de recursos naturais. Com isto, as cidades passaram a lançar grandes quantidades de resíduos nos mananciais (ORSATTO, 2008).

Em relação as contaminações que podem afetar a qualidade da água, estas são determinadas por fenômenos naturais e antrópicos (Ex: A industrialização, desmatamentos) exercidos nas bacias hidrográficas, fazendo com que ocorra o transporte de gases, substâncias e compostos orgânicos que são despejados nos ecossistemas aquáticos, propiciando assim, alterações no ciclo dos nutrientes (PIRATOBA, 2017).

Em geral, quando se fala de contaminação, entende-se que é uma perturbação originada no meio ambiente pelas atividades do homem e diz que há contaminação quando as concentrações de algumas substâncias podem produzir alguns efeitos indesejáveis, como modificar qualitativa ou quantitativamente as estruturas das comunidades de organismos, alterar a qualidade dos alimentos, diminuir ou dificultar a utilização de áreas de recreação e, em casos mais graves, provocar a morte de aves, peixes ou mamíferos do meio hídrico ou colocar em perigo a saúde humana (ALMEIDA NETO, 2003).

Existem muitas formas de se avaliar a qualidade da água nos corpos hídricos, porém, dentre elas as análises físico-químicas se destacam e são largamente utilizadas como parâmetros indicadores da qualidade, sendo a resolução CONAMA

357/2005 a normativa utilizada neste projeto para comparar os resultados obtidos nas análises aos que devem ser seguidos por lei.

De acordo com a Política Nacional de Recursos Hídricos, as águas utilizadas para abastecimento público caso não tenha sido realizado o enquadramento, se enquadram como classe 2. O Conselho Nacional do Meio Ambiente (CONAMA), em sua resolução nº 357/2005 para águas de classe 2, descreve que a água está entre as maiores preocupações para o desenvolvimento sustentável (BRASIL, 2005).

Especificamente no Brasil, o Conselho Nacional do Meio Ambiente, por meio da resolução CONAMA 357, de 17 de março de 2005 (BRASIL, 2005), estabeleceu condições de qualidade para o enquadramento dos corpos hídricos em território nacional, de acordo com os seus usos preponderantes, e para o lançamento de efluentes. Essa resolução, como instrumento jurídico, fixou limites superiores ou inferiores para as diversas variáveis em sistemas de água doce, salobra e salina (CUNHA, 2013).

Segundo Galdino e Trombini (2010), as análises dos parâmetros físico-químicos são uma tentativa de levantar informações sobre a qualidade da água, para identificar e monitorar possíveis efeitos negativos para a saúde humana ou aos organismos que utilizam esse recurso.

O presente estudo busca avaliar os parâmetros físico-químicos de três pontos do Rio Moju, que se encontram no centro populacional do município de Mojuí dos Campos-PA durante o período chuvoso, e comparar com a resolução nº357/2005 CONAMA.

2. OBJETIVOS

2.1. Objetivo geral

O objetivo geral desse trabalho é avaliar a qualidade da água, através da análise dos parâmetros físico-química no Rio Moju, localizado em Mojuí dos Campos-PA.

2.2. Objetivos Específicos:

- Efetuar coleta de água no Rio Moju no período de chuva;
- Comparar os dados coletados de cada coleta;
- Inferir a partir dos dados sobre a qualidade físico-química da água do rio Moju, na região urbana de Mojuí dos Campos;
- Verificar se os parâmetros analisados estão em conformidades com a legislação vigente. Resolução CONAMA nº 357 de 2005.

3. REFERÊNCIAL TEÓRICO

3.1. Água: Sustentabilidade

A água é um componente fundamental para a vida, ocupa aproximadamente 75% da superfície terrestre, sendo o constituinte inorgânico mais abundante dos seres vivos, além de ser um valioso recurso da natureza.

A água é um recurso necessário e insubstituível para a condição de existência, portanto, é um bem de comum que deve ser compartilhado e preservado para a manutenção da vida. Está presente há bilhões de anos sendo essencial na dinâmica funcional da natureza, e sua história está diretamente relacionada ao crescimento da população humana de acordo com seus usos múltiplos que afetam a quantidade de e qualidade da vida das pessoas (TORRES, 2015).

A qualidade da água é um fator crucial para a saúde dos seres humanos e também para outros animais, que pode determinar a permanência de uma comunidade biológica em determinada região, então entender o que pode conter na água e a partir disso tomar medidas para que esse recurso possa ser tratado e disponibilizado para a população, e prevenir que esse bem não se torne escasso, e afete a permanência da vida em todo o globo terrestre (RICKLEFS, 2013).

3.2. Qualidade dos Recursos Hídricos e Impactos Antrópicos

Com o passar dos anos, o homem vem usufruindo dos recursos hídricos disponíveis para satisfazer suas necessidades diárias, através do seu consumo in natura, além da ingestão, agricultura e higienização utilizam dessa parte para outras atividades como geração elétrica paisagismo e lazer.

A utilização dos recursos naturais, em especial a água, de forma intensa e muitas vezes irracional, tem gerado uma série de consequências que influenciam diretamente na sua qualidade e disponibilidade (PAULA, 2013).

A água é um recurso finito e indispensável para a sobrevivência da humanidade e de várias outras espécies, assim, sua qualidade torna-se uma preocupação global, pois ela está inserida em diversas atividades, tais como, geração de energia, abastecimento público, produção industrial, produção agrícola (Santos et al., 2020), além de recreação e paisagismo (ZANG, 2009; DUMANSKI & PIERI, 2000).

Vários são os fatores que contribuem para a degradação dos recursos hídricos, entre os quais se destacam a contaminação por lixiviação de solos contendo implementos agrícolas (MERTEN; MINELLA, 2002) e o descarte de efluentes industriais, urbanos e domésticos, ocasionando uma lista de efeitos para a saúde (MORAES; JORDÃO, 2002).

Diante das várias fontes de poluição que vem ameaçando os recursos hídricos, devem-se dar maior prioridade, a preservação, ao controle e a utilização racional das águas doces superficiais. Já que a alteração da qualidade da água agrava o problema da escassez desse recurso (BRAGA, 2004).

Os parâmetros físico-químicos são de suma importância para a determinação da qualidade da água, onde também pode ser inferido em outros compostos orgânicos e inorgânicos. São compostos por medidas físicas e químicas, analisadas em sua maioria em laboratório, podendo ser efetuado alguns desses *in situ* (BRASIL, 2013).

3.3. Parâmetros de Qualidade da Água

Para avaliar a qualidade da água do Rio Moju, as análises físico-químicas normatizadas pela Resolução CONAMA 357/2005 são uma ferramenta fundamental (NOGUEIRA, 2015).

Para caracterizar uma água, são determinados diversos parâmetros, os quais representam as suas características físicas, químicas e biológicas. Esses parâmetros são indicadores da qualidade da água e constituem impurezas quando alcançam valores superiores aos estabelecidos para determinado uso (CETESB, 2018; VIEIRA, 2010).

Dentre os parâmetros utilizados para caracterizar fisicamente as águas naturais estão a cor, a turbidez, os níveis de sólidos em suas diversas frações, a temperatura, o sabor e o odor. Embora sejam parâmetros físicos, fornecem indicações preliminares importantes para a caracterização da qualidade química da água como, por exemplo, os níveis de sólidos em suspensão (associados à turbidez) e as concentrações de sólidos dissolvidos (associados à cor), os sólidos orgânicos (voláteis) e os sólidos minerais (fixos), os compostos que produzem odor, etc. As suas aplicações nos estudos e fenômenos que ocorrem nos ecossistemas aquáticos e de caracterização e controle de qualidade de águas para abastecimento público e residuárias, tornam as

características físicas indispensáveis à maioria dos trabalhos envolvendo qualidade de águas (PIVELI, 2001).

3.4. Parâmetros Físico-Químicos

Nesse trabalho foram avaliados sete parâmetros de qualidade da água (Tabela 1) relacionados na Resolução do CONAMA nº 357 de 2005, tendo em vista que se trata de um recurso hídrico de classe 2. Além desses parâmetros, foram inclusos também condutividade e temperatura que, embora não constem na Resolução, são importantes para a melhor compreensão da sub-bacia, pois são considerados indicativos indiretos de poluição.

Tabela 1. Parâmetros Físico-químicos analisados no trabalho.

Parâmetro	Valor limite
Oxigênio Dissolvido (<i>OD</i>)	≥ 5,0 mg/L O ₂
Potencial Hidrogeniônico (<i>pH</i>)	6,0 a 9,0
Sólidos Totais Dissolvidos (<i>STD</i>)	≤ 500mg/L
Condutividade	-
Turbidez	≤ 100 UNT
Nitrato	≤ 10,0 mg/L N
Nitrito	≤ 1,0 mg/L N
Fósforo Total	≤ 0,050 mg/L
Temperatura	-

Fonte: CONAMA 357/2005

3.4.1. Potencial Hidrogeniônico- pH

O pH é uma expressão numérica que designa a relação entre íons (H⁺) e íons (OH⁻), sendo considerado normal uma variação de 0 (zero) a 14 (quatorze), onde 7,0 (sete) o valor considerado neutro, no qual (H⁺) e (OH⁻) basicamente a mesma concentração. Podendo ainda variar com predominância de íons (H⁺) onde ocorrem valores de pH menores que 7,0 sendo assim chamado de pH ácido e situações com pH básico quando há predominância íons (OH⁻) e estando o pH maior que 7,0 (DERÍSIO, 2012).

Quando o pH de rios fica acima de 10,0 ou abaixo de 4,0 indica a contaminação por efluentes advindos de indústrias ou a ocorrência de acidentes com vazamentos de produtos químicos. A toxicidade do pH está relacionada, dentre outras coisas, à sua

influência na composição química da água. O pH influencia na solubilidade das substâncias de sais metálicos, na predominância de várias espécies tóxicas e nos processos de adsorção/sedimentação dos metais e outras substâncias na água (VIEIRA, 2012).

3.4.2. Turbidez

A turbidez é um parâmetro físico que exerce grande influência na vida aquática. Refere-se ao grau de interferência que a luz encontra ao passar através da água deixando-a com uma aparência turva. Ocorre pela presença de materiais em suspensão, tais como matéria inorgânica (silte, argila e outras substâncias como o manganês, zinco, ferro,) e orgânica (plâncton e outros organismos microscópicos), oriundos de processos erosivos, bem como de despejos industriais e domésticos (PARRON, 2011) (BRASIL, 2006)". Pode acontecer em época de chuvas pela erosão do solo com quantidade significativa de material sólido trazidos aos corpos d'água. (CETESB, 2012).

3.4.3. Oxigênio Dissolvido (OD)

O oxigênio dissolvido refere-se ao oxigênio molecular (O_2) dissolvido na água. A concentração de OD nos cursos d'água depende da temperatura, da pressão atmosférica, da salinidade, das atividades biológicas, de características hidráulicas (existência de corredeiras ou cachoeiras) e, de forma indireta, de interferências antrópicas, como o lançamento de efluentes nos cursos d'água. A unidade de OD utilizada é mg/L (PINTO, 2007).

Sabe-se que vários organismos precisam de oxigênio para respirar e garantir sua existência na água, sendo o principal elemento no metabolismo dos microrganismos aeróbios, onde a maioria das espécies não resiste a concentrações de oxigênio dissolvido na água inferiores a 4,0 mg/L. Quanto as águas limpas podem chegar a concentrações de oxigênio dissolvido superiores a 5 mg/L, exceto se houverem condições naturais que causem baixos valores deste parâmetro (PINTO, 2010).

O Oxigênio Dissolvido (OD) é o parâmetro essencial para a caracterização da poluição oriunda de despejos orgânicos. O OD é indispensável para a preservação dos organismos aeróbios (CHRISTIANO, 2007; SILVA, 2007; BRASIL, 2014).

É importante saber que concentrações muito abaixo dos valores de saturação podem indicar atividade biológica intensa, principalmente em decorrência de carga orgânica elevada no corpo receptor (lançamento de esgotos domésticos sem tratamento).

3.4.4. Temperatura

A temperatura é a medida da intensidade de calor expresso em uma determinada escala. Uma das escalas mais usadas é grau centígrado ou grau Celsius (°C). A temperatura pode ser medida por diferentes dispositivos, como, por exemplo, termômetro ou sensor (PINTO, 2007).

É uma característica física que indica a intensidade de calor das águas. A presença dos gases, ou, mais exatamente, a solubilidade dos gases nos líquidos, é inversamente proporcional à temperatura. Assim, quanto maior a temperatura de um líquido, menor será a possibilidade desse líquido reter os gases (DERÉSIO, 2012). A temperatura é um fator que pode influenciar praticamente todos os processos físicos, químicos e biológicos que ocorrem na água (VIEIRA, 2012).

A temperatura é um importante parâmetro nos corpos de água, conservando as influências de uma série de variáveis físico-químicas, por conseguinte alguns parâmetros (condutividade elétrica, DBO, oxigênio dissolvido e pH) devem ser medidos simultaneamente com a temperatura da água devido à forte relação existente entre eles (CETESB, 2018; VIEIRA, 2010).

3.4.5. Sólidos Totais Dissolvidos

É a matéria sólida que está presente na água permanecendo após a evaporação ou secagem da amostra de água durante um determinado tempo e temperatura. Os resíduos sólidos depositados nos leitos dos corpos d'água podem causar seu assoreamento, chega a gerar problemas graves de navegação ou até mesmo riscos de enchentes. Além disso, podem causar consequências danosas à vida aquática (CETESB, 2012).

Os Sólidos Totais são um importante parâmetro para definir as condições ambientais baseadas nas premissas de que estes sólidos podem causar danos aos peixes e à vida aquática.

3.4.6. Condutividade

A condutividade da água refere-se a sua capacidade de condução de corrente elétrica, associa-se à temperatura e a quantidade de íons dissolvidos na mesma. Diretamente relacionada com sólidos totais dissolvidos é um importante parâmetro para se avaliar a sua qualidade (OBHAHIE, 2007).

Mesmo que não seja regra existe uma relação direta entre a concentração de sólidos totais dissolvidos e a condutividade elétrica, já que as águas naturais não são soluções simples, tal correlação é possível para águas de determinadas regiões onde exista a preponderância de um determinado íon em solução. As águas naturais apresentam teores de condutividade na faixa de 10 a 100 $\mu\text{S}/\text{cm}^{-1}$, já em ambientes poluídos por esgotos sanitários ou industriais os valores podem chegar a 1.000 $\mu\text{S}/\text{cm}^{-1}$ (BRASIL, 2014).

3.4.7. Fósforo Total

O fósforo pode ser encontrado nas seguintes formas, em corpos hídricos: orgânica e inorgânica, na forma natural (tais como dissolução de compostos do solo e decomposição da matéria orgânica) e derivadas de atividades humanas (despejos sanitários, esgotos, detergentes, inseticidas fertilizantes) (SILVA, 2007; CETESB, 2018; BRASIL, 2014).

O fósforo quando em excesso em um curso d'água pode possibilitar super crescimento de algas podendo vir a causar a eutrofização do curso d'água. Embora não traga prejuízos diretos à saúde humana, elevados índices de fósforo podem indicar fontes de poluição como os já citados despejos domésticos e industriais (SPERLING, 2005).

3.4.8. Nitrito

O nitrito é uma forma química do nitrogênio normalmente encontrado em pequenas quantidades nas águas superficiais e subterrâneas, pois o nitrito é instável na presença de oxigênio, ocorrendo como uma forma intermediária. A presença do íon nitrito indica a ocorrência de processos biológicos ativos influenciados por poluição orgânica. (BASTOS, BEZERRA, & BEVILACQUA, 2007).

O nitrito quando presente na água de consumo humano teria efeito mais rápido que o nitrato. A cloração com compostos que deixam resíduos de cloro livre converte nitrito a nitrato. (BATALHA & PARLATORE, 1993).

3.4.9. Nitrato

O Nitrato é tóxico aos seres humanos e se ingerido em excesso pode provocar a metahemoglobinemia infantil mais conhecida por “doença do sangue azul” dos bebês, onde é reduzido no organismo a nitrito, que por sua vez compete com o ferro pelo oxigênio livre na corrente sanguínea. Quando o nitrito está presente na água e é ingerido, este processo é ainda mais rápido. O nitrato também pode ser transformado em nitrosaminas e nitrosamidas, ambas carcinogênicas. O valor máximo permitido para este contaminante é 10mg/L¹ e sua presença, bem como a do nitrito e da amônia, sugerem condições higiênico sanitárias insatisfatórias. Sabe-se que em muitas regiões isto pode significar que a quantidade de matéria orgânica na água aumentou, o que é um indício de poluição ou provável degradação ambiental (SCORSAFAVA, 2010).

A determinação do íon nitrato é um fator importante na análise de alimentos e águas naturais. Nitrito e nitrato estão intimamente envolvidos em todo o ciclo do nitrogênio em solos e plantas superiores (ALMEIDA NETO, 2003).

4. MATERIAIS E MÉTODOS

4.1. CARACTERIZAÇÃO DA ÁREA DE ESTUDO

Mojuí dos Campos é um município brasileiro do estado do Pará, localizado na Região Metropolitana de Santarém, no oeste do estado. Localiza-se no norte brasileiro, a uma latitude 02°10'17" sul e longitude 56°44'42" oeste.

As bacias dos rios Moju, Mojuí são tributárias da bacia do rio Curuá-Una e formam juntas toda a malha hídrica existente na chamada "Região do Planalto", composta por inúmeros igarapés e rios de pequeno porte, todos convergentes para o rio central, o Curuá-Una. Juntas perfazem um total aproximado de 9.986 km², ou cerca de 37,65% de todo o município, ocupando a porção leste da região.

A bacia hidrográfica do Moju situa-se na porção centro-sul do município, entre as bacias do Curuá-Una e do Mojuí. Ocupa uma superfície aproximada de 3.325 km², ou cerca de 12,50% de todo o espaço municipal. O rio Moju, afluente da margem esquerda do Curuá-Una, é o principal curso d'água. A bacia do Mojuí está localizada na porção central da região circundada pelas bacias do Tapajós, Amazonas, Curuá-Una e Moju. Ocupa uma superfície com cerca de 2.605 km², ou 9,80% do espaço municipal. O rio Mojuí, afluente do Moju, é o principal curso d'água.

4.2. DEFINIÇÃO DOS PONTOS DE AMOSTRAGEM

O estudo foi do tipo experimental e de campo, de cunho descritivo e caráter quantitativo. A pesquisa foi realizada no período de chuva, nos meses de abril a junho de 2022, sendo realizadas três coletas para análise físico-química.

As coletas foram realizadas no Rio Moju, situado na zona urbana da cidade de Mojuí dos Campos-PA, local em que o rio é utilizado para diversas atividades humanas

Ao longo do curso do Rio Moju foram escolhidos três pontos de coleta, de forma a compreender sua qualidade na área urbana.

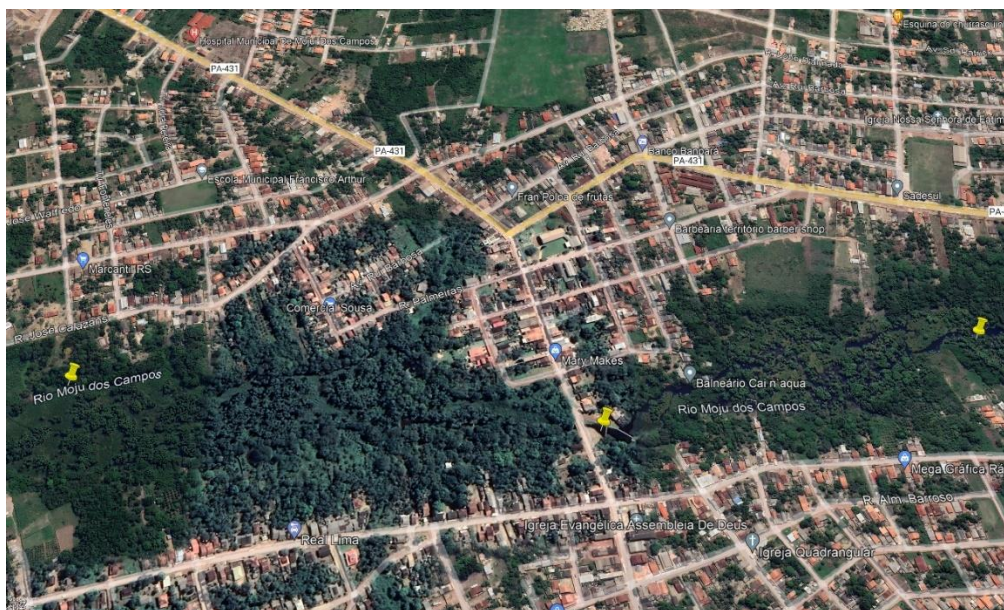
As coordenadas geográficas de acordo com cada ponto são:

Tabela 2- Coordenadas dos pontos amostrais selecionados para este estudo.

PONTOS	LATITUDE	LONGITUDE
PONTO 1 (P1)	2°41'04.4"S	54°38'09.9"W
PONTO 2 (P2)	2°41'12.0"S	54°38'35.9"W
PONTO 3 (P3)	2°41'09.4"S	54°38'45.6"W

Fonte: Elaborado pela autora

Figura 1. Pontos de coleta.



FONTE: Google Earth.

Os locais escolhidos tem fins balneários e são frequentados por uma quantidade significativa de pessoas, e estão localizados no centro urbano da cidade.

Os pontos de amostragem apresentavam as seguintes características:

P1: localizado em uma propriedade privada na parte urbana da cidade, e é aberto ao público para fins balneários.

Figura 2. Local de coleta Ponto 1.



FONTE: Fotografia – Autora

P2: localizado no centro da cidade de Mojui dos Campos, esse trecho do Rio é utilizado como balneário pela população, e é um dos utilizados devido a facilidade de acesso.

Figura 3. Local coleta do Ponto 2.



FONTE: Fotografia – Autora

P3: localizado em um trecho mais afastado do centro, mas ainda com casas e comércios ao redor, e também é utilizado como balneário

Figura 4. Local coleta do Ponto 3.



FONTE: Fotografia – Autora

4.3. METODOLOGIA ANALÍTICA PARA A AVALIAÇÃO DA QUALIDADE DA ÁGUA

Foram utilizados nove parâmetros físico-químicos para analisar a qualidade da água do Rio Moju, sendo eles: pH, condutividade elétrica, oxigênio dissolvido, temperatura da água, sólidos totais, turbidez, fósforo total, nitrito e nitrato. As amostras de água foram coletadas a uma distância mínima de 1,5 metro da margem do Rio.

4.4. ANÁLISES FÍSICO-QUÍMICAS

Foram realizadas através de medições in loco de Oxigênio Dissolvido (YSI® Model 55), pH (AKSO® AK95), temperatura da água (YSI® Model 55), sólidos totais (EcoSense® EC300A), Condutividade (EcoSense® EC300A) e Turbidez (PoliControl® AP2000). No laboratório de Química Aplicada a Toxicologia e Saneamento Ambiental em Recursos Hídricos do ICTA localizado na Universidade Federal do Oeste do Pará, foram analisados os parâmetros: Nitrito, Nitrato e Fósforo, através do fotômetro de bancada (HANNA® HI83099).

4.5. PLANEJAMENTO EXPERIMENTAL

Os dados obtidos foram tabulados e digitados em planilha eletrônica no Excel e produzidos gráficos indicando a classificação das águas do Rio Moju em Mojuí dos Campos em comparação aos padrões estabelecidos pelos órgãos responsáveis de proteção dos recursos hídricos.

5. RESULTADOS E DISCUSSÃO

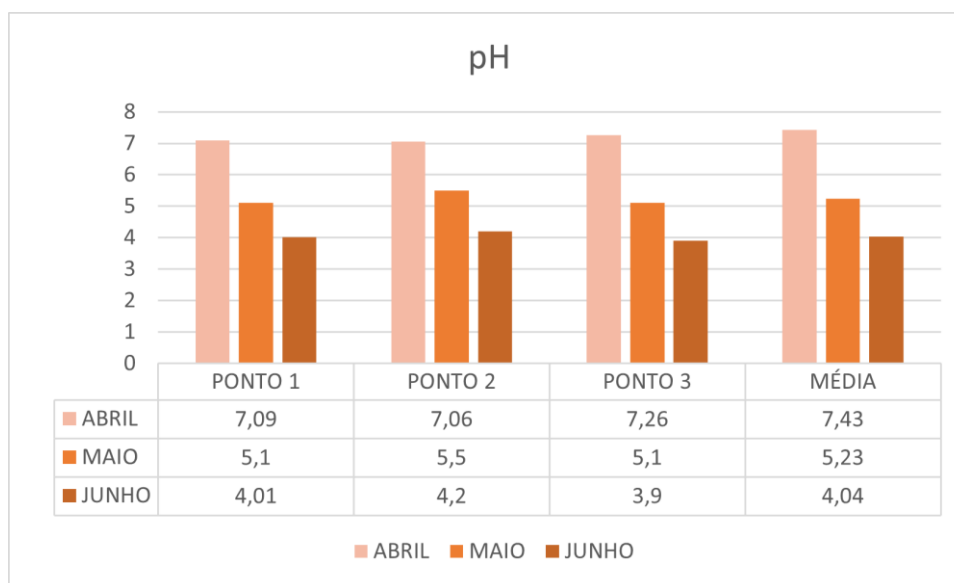
5.1. Potencial Hidrogeniônico (pH)

Como pode ser visualizado na Figura 5, para a primeira coleta o ponto 2 apresentou o menor valor de pH, de 7,06. O maior valor foi encontrado no ponto 3. A média de pH de todos os pontos foi 7,43.

Na segunda coleta os pontos 1 e 3 apresentaram o menor valor de pH, sendo os dois no valor 5,1. O ponto 2 apresentou o maior valor de pH, 5,5. A média do pH de todos os pontos dessa coleta foi 5,23.

Na terceira e última coleta, o ponto 3 obteve o menor valor de pH, sendo ele 3,9. Já o maior valor de pH foi encontrado no ponto 2, de 4,2. A média do pH de todos os pontos dessa coleta foi de 4,04. Os resultados para pH obtidos estão apresentados na Figura

Figura 5. Valores obtidos para pH.



Fonte: Elaborado pela autora.

Foi observada uma diferença significativa entre todos os pontos. Todos os pontos apresentaram pH mais elevados durante a primeira e segunda coleta, na faixa da neutralidade. Porém, principalmente no ponto 3 os valores foram muito baixos

durante a terceira coleta, que ocorreu após um dia de chuva e por conta disso, a água estava com muito sedimento.

Os pontos 1,2 e 3 coletados em abril são os únicos que estão aceitáveis conforme a Resolução CONAMA 357/2005 que determina valores de pH entre faixa de 6,0 a 9,0 para águas doces de classe 2. O pH é um parâmetro muito importante, pois indica a acidez ou alcalinidade das soluções. Por meio dele pode-se ter noção da qualidade de dejetos industriais lançados na água (MACEDO, 2000).

O pH é muito influenciado pela quantidade de matéria morta a ser decomposta, sendo que quanto maior a quantidade de matéria orgânica disponível, menor o pH, pois para haver decomposição desse material muitos ácidos são produzidos (ESTEVES, 1998).

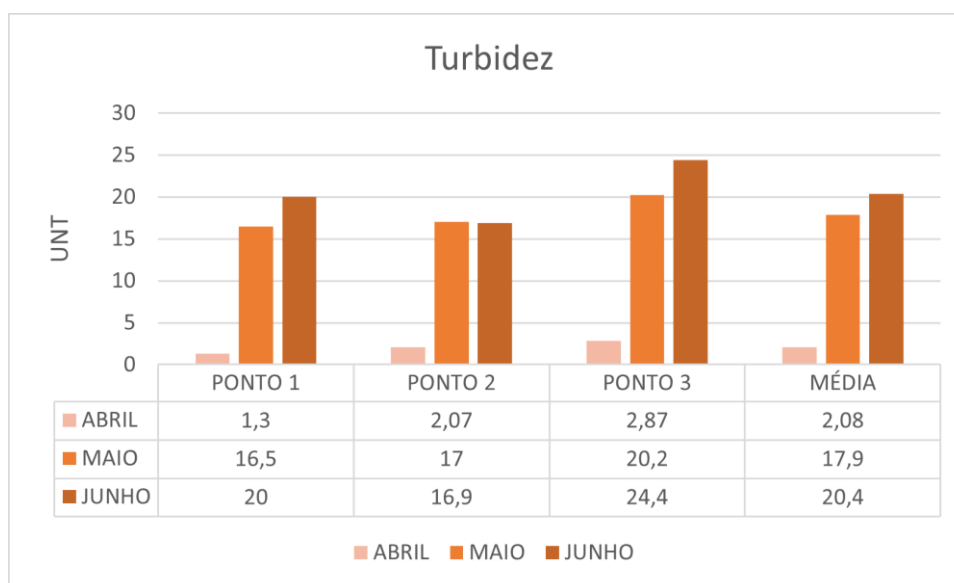
5.2. Turbidez

Quanto à turbidez percebe-se que na primeira coleta o ponto 1 apresentou o menor valor, sendo ele 1,3 UNT, e o ponto 3 apresentou o maior valor, de 2,87 UNT. A média para a primeira coleta foi de 2,08 UNT.

No que diz respeito à segunda coleta, houve um aumento significativo na média dos valores para turbidez, sendo que o valor médio medido no corpo d'água foi de 17,9 UNT. O menor valor foi no ponto 1, de 16,5 UNT, enquanto o maior valor foi no ponto 3, de 20,2 UNT.

Na terceira coleta, os valores não tiveram um aumento significativo como o da coleta 2, sendo que o valor médio foi de 20,4 UNT. O menor valor foi encontrado no ponto 2, sendo ele 16,9 UNT e o maior valor foi no ponto 3, de 24,4 UNT. A Figura demonstra os dados obtidos na coleta.

Figura 6. Valores obtidos para turbidez.



Fonte: Elaborado pela autora.

Houve uma diferença significativa entre os pontos estudados. A turbidez no mês de maio e junho tiveram um valor bem elevado quando comparadas com o mês de abril. A justificativa para tal fato pode estar relacionada com o fato de estar chovendo nas duas últimas coletas.

A Resolução CONAMA 357/2005 limita a turbidez para a corpos d'água para classe 2 com no máximo 100 UNT. A turbidez indica a transparência da água. Este parâmetro se deve à presença de substâncias em suspensão ou coloidais e as medidas são feitas baseando-se na intensidade luminosa que atravessa a água (SANTOS, 2013).

Portanto, de acordo com a CONAMA 357/05 todos os pontos estão com valores de turbidez aceitáveis.

A turbidez em águas é causada geralmente pela presença de partículas em suspensão e coloides, derivadas de argila, matéria orgânica e inorgânica finamente dividida, plâncton e muitos outros organismos microscópicos (NOGUEIRA, 2015).

O aumento da turbidez diminui o processo da fotossíntese de vegetação enraizada submersa e de algas. Com isso, a redução de plantas, pode por sua vez, eliminar a produtividade de peixes, influenciando nas comunidades biológicas aquáticas. Além disso, afeta os usos doméstico, industrial e recreacional de uma água (CETESB, 2018).

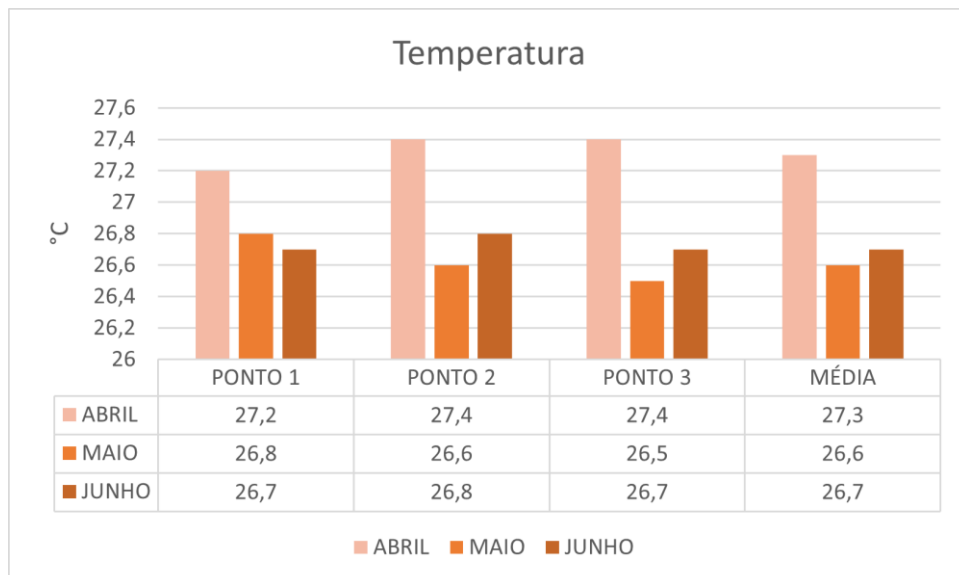
5.3. Temperatura

Em relação ao parâmetro temperatura, para a primeira coleta o maior valor foi nos pontos 2 e 3, sendo ambos de 27,3°C. O ponto de menor temperatura aferido foi o 1, com 27,2°C. A média em relação a todos os pontos foi de 27,3°C.

Na segunda coleta houve uma pequena oscilação na temperatura, de modo geral em todos os pontos do curso d'água, ficando a média para essa coleta no valor de 26,6°. O maior valor de temperatura foi encontrado no ponto 1, com 26,8°C, e o menor foi no ponto 3, com 26,5°C.

Na terceira coleta, os valores da temperatura não tiveram uma mudança significativa, sendo que o valor médio no corpo d'água foi de 26,7°C, fato que pode ser explicado pelas condições climáticas do dia da coleta, uma vez que durante as duas últimas coletas estava chovendo. O maior valor de temperatura foi encontrado no ponto 2, com 26,8°C e tanto o ponto 1 quanto o ponto 3 tiveram os menores valores de temperatura, ambos com 26,7°C. Os dados obtidos para temperatura se encontram na Figura.

Figura 7. Valores obtidos para temperatura



Fonte: Elaborado pela autora.

Nas coletas nos meses de maio e junho, observou-se que as temperaturas tiveram valores parecidos, enquanto na coleta de abril obtivemos um valor maior. Isso pode ser explicado devido as condições climáticas do dia da coleta, pois como já foi citado anteriormente, ambas coletas foram realizadas em um dia de chuva.

A resolução CONAMA 357/2005 não estabelece os valores de referência para a temperatura das águas de Classe 2. Todavia, sabe-se que os processos físicos, químicos e biológicos são influenciados significativamente pela temperatura da água. A elevação aumento da temperatura provoca o aumento expressivo da velocidade das reações de natureza bioquímica de decomposição de compostos orgânicos e ao mesmo tempo diminui a solubilidade de gases dissolvidos na água, em particular o oxigênio, base para a decomposição aeróbia (OMS, 2009).

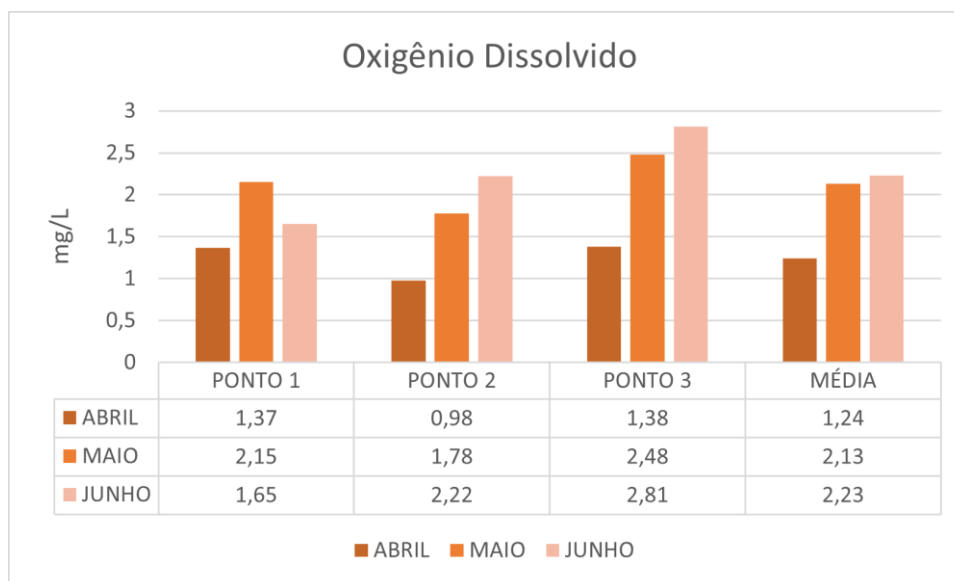
5.4. Oxigênio dissolvido (OD)

Durante a primeira coleta de Oxigênio dissolvido que ocorreu no mês de abril, podemos observar que o valor mais crítico foi obtido no ponto 2, sendo ele 0,98 mg/L. A média obtida foi de 1,24 mg/L.

Na segunda coleta, os resultados para as análises de *OD* apresentaram um aumento considerável, sendo o menor valor 1,78 mg/L, encontrado no ponto 2. E já o maior valor foi 2,48 mg/L, no ponto 3. A média das coletas do mês de maio foi 2,13 mg/L.

Já na terceira e última coleta, o maior valor de *OD* obtido durante as três coletas realizadas foi encontrado no ponto 3, com 2,81 mg/L. E a média entre os pontos foi de 2,3 mg/L, também sendo a maior entre as três coletas. Os dados obtidos para oxigênio dissolvido se encontram na Figura.

Figura 8. Valores obtidos para Oxigênio dissolvido.



Fonte: Elaborado pela autora.

A resolução CONAMA 357 de 2005 determina para corpos d'água de classe 2 um limite superior a 5 mg/L, portanto, todas as amostras coletadas apresentaram concentrações de *OD* abaixo do permitido pela legislação.

Baixas concentrações de *OD* podem ocorrer devido ao consumo de oxigênio na decomposição da matéria orgânica por organismos aeróbicos que é lançada no corpo hídrico, a qual pode ser tanto de origem natural, plantas e animais mortos, como de origem antrópica, esgotos industriais e domésticos. A respiração, a nitrificação e a oxidação química abiótica também são fatores que contribuem para a perda de oxigênio na água. (FIORUCCI & BENEDETTI FILHO, 2005) (VON SPELING, 2014).

5.5. Sólidos Totais Dissolvidos

Durante a primeira coleta, observamos que os Sólidos totais dissolvidos no ponto 2 teve a menor concentração, de 6,9 mg/L, enquanto no ponto 1 teve a maior, de 8,6 mg/L. A média da coleta dos três pontos foi de 7,73 mg/L.

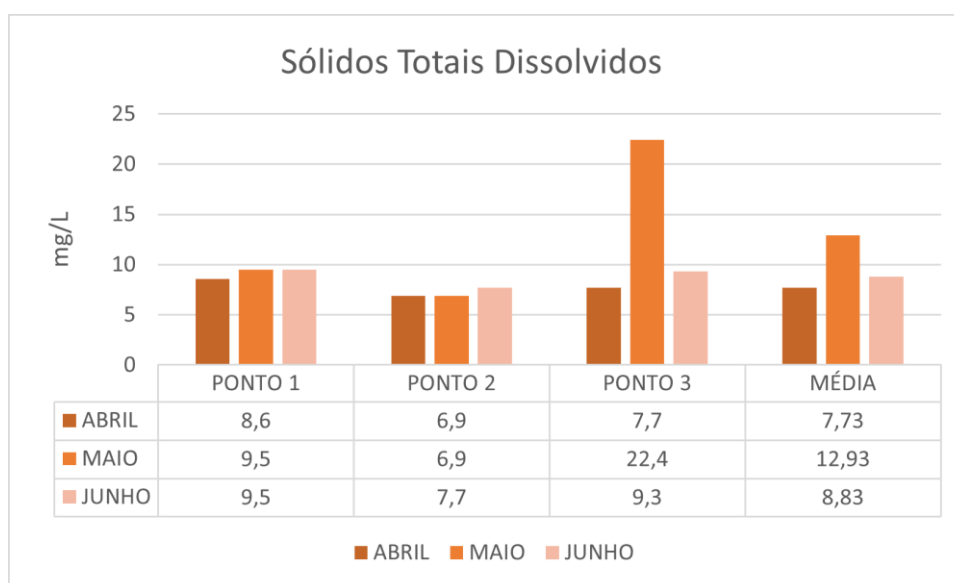
Na segunda coleta observou-se um aumento considerável na concentração de sólidos totais dissolvidos, principalmente no ponto 3, onde teve a maior concentração entre as três coletas, sendo ela de 22,4 mg/L. O menor valor de concentração nessa

coleta, foi encontrado no ponto 2, 6,9 mg/L, que também foi o mesmo valor encontrado na coleta anterior neste mesmo ponto. A média dessa coleta foi de 12,93 mg/L.

Na terceira coleta, observamos uma redução na concentração de *STD* e a média foi de 8,83 mg/L. O menor valor foi encontrado no ponto 2, sendo ele 7,7 mg/L e o maior valor foi encontrado no ponto 1, de 9,5 mg/L.

Os dados obtidos para sólidos totais dissolvidos se encontram na Figura.

Figura 9. Valores obtidos para Sólidos Totais Dissolvidos.



Fonte: Elaborado pela autora.

A resolução CONAMA 357 estabelece um padrão de 500mg/L para qualidade dos STD, portanto, todas as análises de sólidos totais dissolvidos do Rio Moju estão de acordo.

Os sólidos podem causar prejuízos à vida aquática, principalmente aos peixes, depositando no leito dos rios e devastando organismos que fornecem alimentos ou, também, deteriorando os leitos de desova de peixes. Os sólidos podem manter bactérias e resíduos orgânicos no fundo dos rios, promovendo decomposição anaeróbica. Valores altos de sais minerais, principalmente sulfato e cloreto, estão ligados à tendência de corrosão em sistemas de distribuição, além de atribuir sabor às águas (CETESB, 2018).

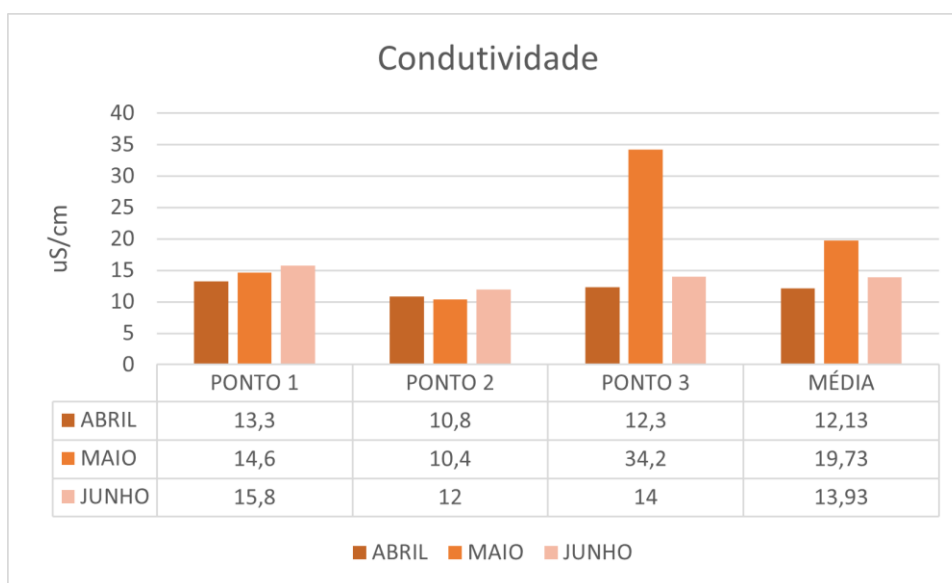
5.6. Condutividade

Para a condutividade na primeira coleta, o menor valor encontrado em abril foi no ponto 2, foi de 10,8 $\mu\text{s}/\text{cm}$. Já o maior valor foi encontrado no ponto 1, sendo ele 13,3 $\mu\text{s}/\text{cm}$. A média de condutividade considerando todos os pontos foi de 12,13 $\mu\text{s}/\text{cm}$.

Na segunda coleta a média de condutividade teve um aumento expressivo e seu valor foi de 19,73 $\mu\text{s}/\text{cm}$. O maior valor encontrado no ponto 3, foi 34,2 $\mu\text{s}/\text{cm}$, sendo, portanto, o maior valor entre todos os dias de coleta. Já o menor valor, foi 10,4 $\mu\text{s}/\text{cm}$ no ponto 2.

Na terceira coleta, observou-se uma queda em relação a anterior e o valor da média entre os pontos foi de 13,93 $\mu\text{s}/\text{cm}$. O maior valor encontrado, foi de 15,8 $\mu\text{s}/\text{cm}$ no ponto 1, e o menor foi de 12 $\mu\text{s}/\text{cm}$ no ponto 2. A Figura mostra os dados obtidos.

Figura 10. Valores obtidos para condutividade.



Fonte: Elaborado pela autora.

Apesar da resolução CONAMA 357/05 não especificar valores máximos para a condutividade, altos valores podem significar anormalidade no determinado trecho do recurso hídrico.

De acordo com estudos de Gasparotto (2011) para amostras muito contaminadas por esgotos, a condutividade pode variar de 100 a 10.000. Portanto,

tendo como limite máximo de 100 µs/cm para uma água de boa qualidade, pode-se dizer que todos os pontos apresentam valores aceitáveis.

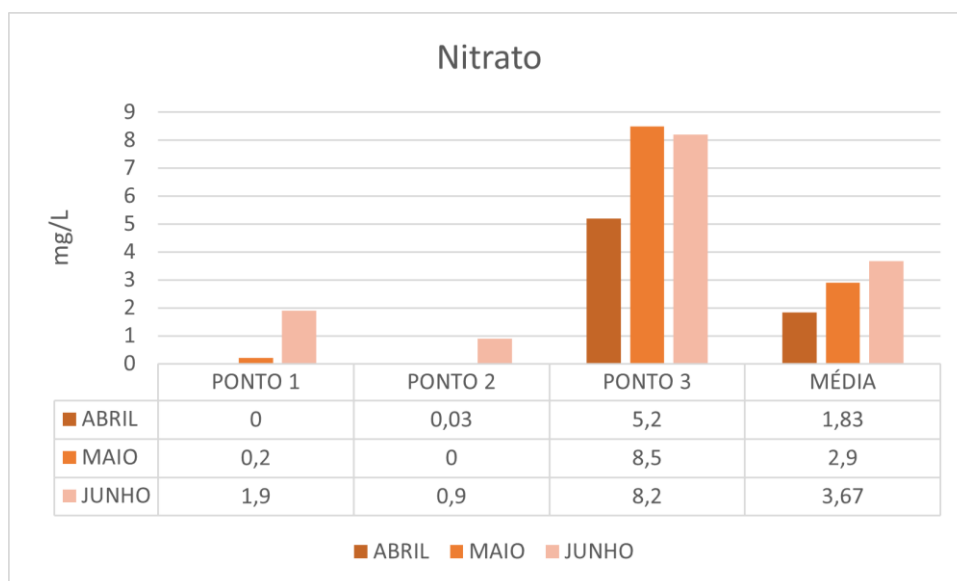
5.7. Nitrato

Os valores de nitrato obtidos durante a primeira coleta foram muito baixos, tendo média entre os pontos de 1,83 mg/L. O menor valor foi registrado no ponto 1, sendo ele nulo (zero). O maior valor foi encontrado no ponto 3, de 5,2 mg/L.

Na segunda coleta, também encontramos um valor nulo (zero), no ponto 2. E o maior valor (que também foi o maior valor encontrado durante as três coletas), foi de 8,5 no ponto 3. A média entre os pontos para essa coleta foi de 2,9 mg/L.

Já na terceira coleta, nenhum ponto obteve valor nulo (zero), sendo o menor valor encontrado no ponto 2, de 0,9 mg/L. Enquanto o maior valor foi de 8,2 mg/L no ponto 3, e a média entre os pontos foi 3,67 mg/L. A Figura mostra os dados obtidos.

Figura 11. Valores obtidos para Nitrato.



Fonte: Elaborado pela autora.

De acordo com a resolução CONAMA 357/2005, o valor aceitável para Nitrato nas águas de classe 2 deve ser até 10mg/L. Portanto, todos os valores encontrados estão em conformidade com a resolução.

Águas com altas concentrações de nitrato, utilizadas no preparo de alimentos, são responsáveis pela incidência da cianose na população infantil, fazendo com que a criança se torne apática e sonolenta e a pele adquira uma coloração cianótica (azulada). A doença também é conhecida por metahemoglobinemia (DACACH, 1979).

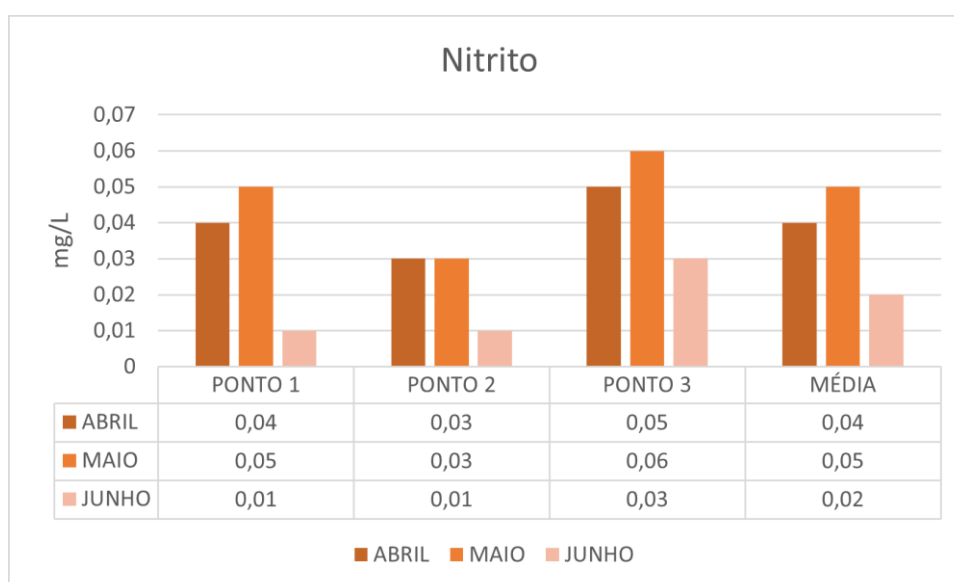
5.8. Nitrito

Durante a primeira coleta observamos que a maior concentração de nitrito, encontrada foi de 0,05 mg/L. Enquanto a menor foi de 0,03 mg/L, e a média entre os pontos teve valor de 0,04 mg/L.

Na segunda coleta, o menor valor foi encontrado no ponto 2 e foi o mesmo valor encontrado na coleta anterior desse ponto, sendo ele de 0,03 mg/L. O valor 0,06 mg/L foi o maior valor de nitrito durante as três coletas, e foi encontrado no ponto 2 da coleta de maio. A média entre os pontos desse mês foi de 0,05 mg/L.

Na terceira e última coleta o valor da média foi de 0,02 mg/L, ou seja, a menor média entre as três coletas. O menor valor de nitrito foi no ponto 1 e 2, ambos com 0,01 mg/L, e o maior valor obtido foi de 0,03 mg/L no ponto 3. A Figura mostra os dados obtidos.

Figura 12. Valores obtidos para Nitrito.



Fonte: Elaborado pela autora.

Tendo em vista a Resolução CONAMA 357/2005 que determina valores de Nitrito até 1,0 mg/L para águas de classe 2, todos os pontos em todas as coletas estão em conformidade com valores aceitáveis.

A determinação de nitrito é de suma importância devido ao seu impacto prejudicial à saúde humana. A toxicidade de nitrito é principalmente devido à sua interação com pigmentos de sangue produzido metahemoglobinemia. A reação entre nitrito e aminas secundárias ou terciárias resulta na formação de compostos N-nitroso, alguns dos quais são conhecidos por serem carcinogênicos e mutagênicos (ENSAI, 1999).

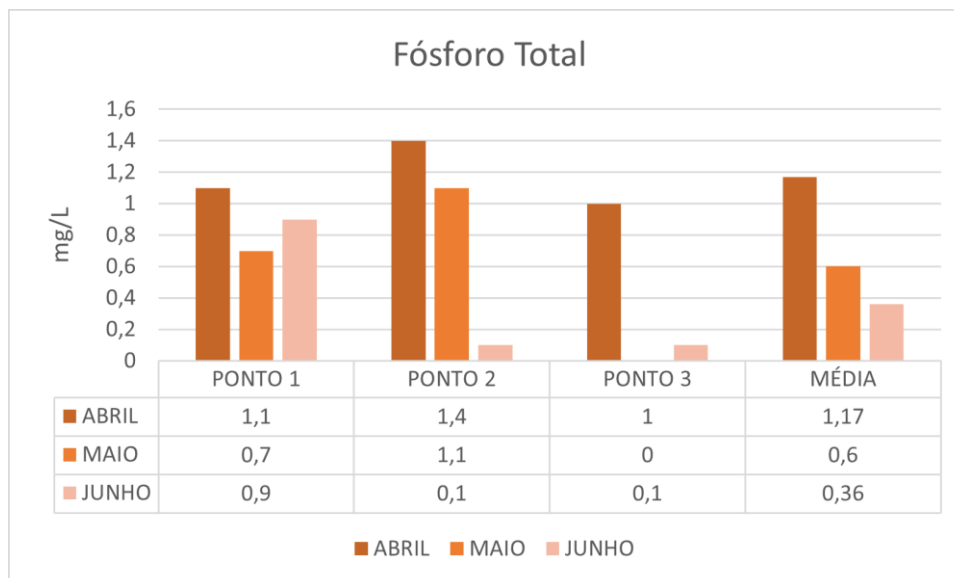
5.9. Fósforo Total

Os valores das concentrações de fósforo total, encontrados durante a primeira coleta foram os maiores, sendo o maior entre eles no ponto 2, de 1,4 mg/L. O menor valor obtido foi no ponto 1, de 1 mg/L e a média entre os pontos foi de 1,17 mg/L, também sendo a maior média obtida entre as coletas.

No mês de maio, o valor de fósforo total encontrado no ponto 3 foi nulo (zero) e, portanto, foi menor valor entre os pontos e também entre as coletas. O maior valor foi de 1,1 mg/L no ponto 2. A média entre os três pontos foi de 0,0 mg/L.

Na coleta de junho, os valores de fósforo total tiveram uma queda, sendo o maior valor obtido no ponto 1, de 0,9 mg/L. Já o menor valor foi encontrado tanto no ponto 2, quanto no ponto 1, ambos com 0,1 mg/L. A média dos três pontos foi 0,36 mg/L, portanto, foi o menor valor de média entre as coletas. A figura mostra os valores obtidos.

Figura 13. Valores obtidos de Fósforo Total.



Fonte: Elaborado pela autora.

Segundo a resolução CONAMA 237/2005, as concentrações de fósforo total em águas de classe 2 devem ser até 0,050 mg/L. Portanto, somente o valor encontrado no ponto 3 durante a coleta de maio está no padrão aceitável.

De acordo com Rocha (2005), no metabolismo biológico o fósforo se torna essencial se comparado com outros macronutrientes utilizados pela biota. Porém, Esteves (1998) e Rocha (2005) argumentam que este elemento é o principal componente responsável pela eutrofização artificial de ecossistemas fluviais. Esteves (1998) e Odum (2011), salientam que a produção primária em sistemas fluviais de água doce pode estar relacionada com a quantidade de fósforo disponível já que é um elemento utilizado para processos fundamentais nos seres vivos.

Todos resultados dos parâmetros físico-químicos referentes às três coletas estão expostos nas Tabelas 3, 4 e 5. De maneira geral, pode-se perceber que a maioria dos valores encontrados para os parâmetros físico-químicos, para todos os pontos amostrados, são condizentes com os da classe 2, segundo a resolução Conama 357/2005.

Tabela 3. Parâmetros físico-químicos obtidos na primeira coleta (abril).

Pontos	Coordenadas	Parâmetros Físico Químicos
--------	-------------	----------------------------

	Latitude	Longitude	pH	Turb (UNT)	OD (mg/L)	T (°C)	STD (mg/L)	Cond. (uS/cm)	Nitrito (mg/L)	Nitrato (mg/L)	Fósforo Total (mg/L)
P1	2°41'04.4"S	54°38'09.9"W	7,09	1,3	1,37	27,2	8,6	13,3	0,04	0	1,1
P2	2°41'12.0"S	54°38'35.9"W	7,06	2,07	0,98	27,4	6,9	10,8	0,03	0,03	1,4
P3	2°41'09.4"S	54°38'45.6"W	7,26	2,87	1,38	27,4	7,7	12,3	0,05	5,2	1
MÉDIA	-	-	7,43	2,08	1,24	27,3	7,73	12,13	0,04	1,83	1,17

Fonte: Elaborado pela autora.

Tabela 4. Parâmetros físico-químicos obtidos na segunda coleta(maio).

Pontos	Coordenadas		Parâmetros Físico Químicos								
	Latitude	Longitude	Ph	Turb (UNT)	OD (mg/L)	T (°C)	STD (mg/L)	Cond. (uS/cm)	Nitrito (mg/L)	Nitrato (mg/L)	Fósforo Total (mg/L)
P1	2°41'04.4"S	54°38'09.9"W	5,1	16,5	2,15	26,8	9,5	14,6	0,05	0,2	0,7
P2	2°41'12.0"S	54°38'35.9"W	5,5	17	1,78	26,6	6,9	10,4	0,03	0	1,1
P3	2°41'09.4"S	54°38'45.6"W	5,1	20,2	2,48	26,5	22,4	34,2	0,06	8,5	0
MÉDIA	-	-	5,23	17,9	2,13	26,6	12,93	19,73	0,05	2,9	0,6

Fonte: Elaborado pela autora.

Tabela 5. Parâmetros físico-químicos obtidos na terceira coleta(junho).

Pontos	Coordenadas		Parâmetros Físico Químicos								
	Latitude	Longitude	pH	Turb.	OD (mg/L)	T (°C)	STD (mg/L)	Cond. (uS/cm)	Nitrito (mg/L)	Nitrato (mg/L)	Fósforo Total

												(mg/L)
P1	2°41'04.4" S	54°38'09.9"W	4,01	20	1,65	26,7	9,5	15,8	0,01	1,9	0,9	
P2	2°41'12.0" S	54°38'35.9"W	4,2	16,9	2,22	26,8	7,7	12	0,01	0,9	0,1	
P3	2°41'09.4" S	54°38'45.6"W	3,9	24,4	2,81	26,7	9,3	14	0,03	8,2	0,1	
MÉDIA	-	-	4,04	20,4	2,23	26,7	8,83	13,93	0,02	3,67	0,36	

Fonte: elaborado pela autora.

6. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Com o presente trabalho foi possível observar a qualidade da água no perímetro urbano do Rio Moju, e observar suas concentrações físicas e químicas comparando-as com a Resolução CONAMA 357/2005.

As concentrações de Nitrito e Nitrato e os valores de Turbidez e Sólidos Totais Dissolvidos foram as únicas que se apresentaram normais e dentro do limite estabelecido pela Resolução CONAMA 357/2005 para águas de classe 2 em todos os pontos analisados. Entretanto, os parâmetros que não estavam aceitáveis de acordo com a resolução podem ter tido suas propriedades influenciadas pelo período chuvoso, ao excesso de sedimentos e decomposição da matéria orgânica aliado ao desmatamento recente da área de ocupação.

Além disso, apesar da Resolução CONAMA 357/2005 não especificar valores para Temperatura e Condutividade, ambos apresentaram valores satisfatórios.

São necessários estudos contínuos nas águas do Rio Moju, bem como alertas tanto para a população para que preserve o ambiente, quanto para os órgãos públicos, para que protejam o rio e que as devidas medidas mitigatórias sejam tomadas. E que a(s) fonte(s) de poluição, sejam elas industriais ou residenciais, possam ser notificadas e punidas de acordo com a Lei da Política Nacional do Meio Ambiente (Lei Federal 6.938/81) o princípio do Poluidor Pagador.

7. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ALMEIDA, Ueverson Silva de. **AVALIAÇÃO DA QUALIDADE DA ÁGUA DO RIO ITAPECURU: ANÁLISE FÍSICO-QUÍMICA E IMPACTOS ANTRÓPICOS**. 2019.

ALMEIDA NETO, Onofre Barroca. **Caracterização físico-química, determinação de metais, e especiação de crômio, ferro, nitrito e nitrato para avaliação da contaminação de rios receptores de esgotos domésticos e industriais**. 2003. 120f. Dissertação (Mestrado em Agroquímica) - Universidade Federal de Viçosa, Viçosa. 2003.

BAGGIO, Hernando; ARAUJO, A. D.; FREITAS, M. O. **Análise dos parâmetros físico-químicos oxigênio dissolvido, condutividade elétrica, potencial hidrogenionico e temperatura, no baixo curso do rio das Velhas-MG**. *CAMINHOS DE GEOGRAFIA*, 2016, vol. 17, no 60, p. 105-117.

BRASIL. Resolução Conama n. 357, de 17 de março de 2005. **Classificação dos corpos-d'água e diretrizes ambientais para o seu enquadramento, bem como estabelece as condições e padrões de lançamento de efluentes. Conselho Nacional do Meio Ambiente – Ministério do Meio Ambiente**. Diário Oficial da República Federativa do Brasil, Brasília, DF, n. 53, p. 58-63, 18 mar. 2005

CRISPIM, Diêgo Lima, et al. **Análise físico-química das águas de três poços amazonas no centro da cidade de Pombal-PB**. *Geografia Ensino & Pesquisa*, 2017, vol. 21, no 2, p. 155-163.

DA SILVA, Maria Leônia Pessoa; DA SILVA, Maria Cristina Basílio Crispim; NETO, José Dantas. **ANÁLISE FÍSICO-QUÍMICA DA ÁGUA DO CÓRREGO MUMBABA EDO RIACHO MUSSURÉ–JOÃO PESSOA/PB**. *Polêm! ca*, 2014, vol. 13, no 4, p. 1522-1531.

DA SILVA SOUSA, Santana, et al. **Análise físico-química e microbiológica da água do rio Grajaú, na cidade de Grajaú-MA**. *Ciência e Natura*, 2016, vol. 38, no 3, p. 1615-1625.

DE MELO, Sérgio Gouvêa, et al. **Análise física-química da água de poços em uma área urbana de ocupação irregular na Amazônia Brasileira**. *Pesquisa, Sociedade e Desenvolvimento*, 2022, vol. 11, nº 4, pág. e25511427359-e25511427359.

DE PAULA, SUÉLLEN MACHADO. **Qualidade da água do Rio Dourados-MS–Parâmetros físico-químicos, microbiológicos e higiênico sanitários**. *Mestrado em Ciência e Tecnologia Ambiental. Universidade de Federal da Grande Dourados Faculdade de Ciências exatas e tecnologia, Dourados-MS*, 2011.

DO AMARAL, Cristiano Torres; DA SILVA, Francisco Solon Almeida. **Qualidade da água em um igarapé balneário na Amazônia: estudo de caso em Porto Velho**. *InterEspaço: Revista de Geografia e Interdisciplinaridade*, 2017, p. 251-267.

DOS SANTOS, Carlos Alberto Andrade Serra, et al. **Análise da qualidade da água recreativa em balneários da Cidade de Açailândia, Maranhão, Brasil**. *Pesquisa, Sociedade e Desenvolvimento*, 2021, vol.10, nº 13, pág. e264101321080-e264101321080.

JÚNIOR, Firmo Borges Filho, et al. **Avaliação dos parâmetros da balneabilidade no Rio Mearim no município de Bacabal-MA.** En *V Congresso Brasileiro de Gestão Ambiental*. 2014. p. 24-27.

KUWANO, Ricardo Takashi. **Avaliação da qualidade da água em balneários de Itacoatiara - AM.** 2017. 63 f. Dissertação (Mestrado em Ciência e Tecnologia para Recursos Amazônicos) - Universidade Federal do Amazonas, Itacoatiara, 2017

MESQUITA, Fabrício, et al. **Análise físico-química e microbiológica da água: estudo de caso no balneário igarapé preto, Cruzeiro do Sul, Acre, Brasil.** *ENCICLOPÉDIA BIOSFERA*, 2014, vol. 10, no 19.

MOJUÍ DOS CAMPOS. In: WIKIPÉDIA, a enciclopédia livre. Flórida: Wikimedia Foundation, 2022. Disponível em: <https://pt.wikipedia.org/w/index.php?title=Moju%C3%AD_dos_Campos&oldid=63063570>. Acesso em: 07 jun. 2022.

NOGUEIRA, Fábio Fernandes; COSTA, Isabella Almeida; PEREIRA, Uendel Alves. **Análise de parâmetros físico-químicos da água e do uso e ocupação do solo na sub-bacia do Córrego da Água Branca no município de Nerópolis-Goiás.** *Trabalho de Conclusão de Curso em Engenharia Ambiental e Sanitária pela Universidade Federal de Goiás, Goiânia*, 2015.

NOLASCO, Glauco Maciel, et al. **Análise da alcalinidade, cloretos, dureza, temperatura e condutividade em amostras de água do município de Almenara/MG.** *Recital-Revista de Educação, Ciência e Tecnologia de Almenara/MG*, 2020, vol. 2, no 2, p. 52-64.

OLIVEIRA, Gabriela Cenci Mendonça de. **Análise de qualidade ambiental do Balneário de Rancharia - SP.** 2017. 1 CD-ROM. Trabalho de conclusão de curso (bacharelado - Engenharia Ambiental) - Universidade Estadual Paulista, Faculdade de Ciências e Tecnologia, 2017.

ORSSATTO, Fábio. **Avaliação do oxigênio dissolvido do Córrego Bezerra a montante e a jusante de uma estação de tratamento de esgoto sanitário, Cascavel, Paraná.** *Revista Brasileira de Biociências*, 2008, vol. 6, no S1.

PAIVA, Lígia; SOUZA, Alexilda. **Avaliação de alguns parâmetros físico-químicos da água do rio Riachão no município de Caatiba-BA.** *Enciclopédia Biosfera*, 2010, vol. 6, no 09.

SANTOS, Raquel Freitas dos.; SANTOS, Zaqueu dos. **Modelagem da autodepuração e qualidade da água do igarapé Irurá no município de Santarém - PA.** 2018 56 f. Trabalho de Conclusão de Curso (Saneamento Ambiental). Bacharelado Interdisciplinar em Ciência e Tecnologia das Águas, Universidade Federal do Oeste do Pará.

SARAIVA, Aliny Correia, et al. **Parâmetros de balneabilidade do Rio Apeú, Castanhal/Pará.** *Engenharia Ambiental e Cidadania: Pesquisas e Práticas Contemporâneas*, v. 1.

TORRES, Arthur Dyego de Moraes, et al. **Avaliação da qualidade e balneabilidade da água da Barragem de Santa Cruz-Apodí/RN.** 2015.

TOZZO, R. A. **Análise físico-química da água do Riacho Japira, localizado no município de Apucarana-PR** / Physic-chemical analysis of Japira Creek, located in the city of Apucarana-PR. *Revista Meio Ambiente e Sustentabilidade*, v. 7, n. 3, p. 296 - 307, 17 dez. 2014.

VINENTE, Taiane Batista, et al. **IV-143–CARACTERIZAÇÃO FÍSICO-QUÍMICA DA ÁGUA DO LAGO IRIPIXI, ORIXIMINÁ/PA. XXVIII.** *Congresso Brasileiro de Engenharia Sanitária e Ambiental*. 2015.

VIEIRA, Maurrem Ramon. **Os principais parâmetros monitorados pelas sondas multiparâmetros são: pH, condutividade, temperatura, turbidez, clorofila ou cianobactérias e oxigênio dissolvido.** *Agencia Nacional das Águas–ANA-2015*, 2019.

MORAIS, Reurysson Chagas de Sousa; SILVA, Carlos Ernando da. **Diagnóstico ambiental do balneário Curva São Paulo no rio Poti em Teresina, Piauí.** *Engenharia Sanitária e Ambiental*, 2012, vol. 17, p. 41-50.