



**INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA DA
PARAÍBA, CAMPUS CAMPINA GRANDE, CURSO TÉCNICO EM
QUÍMICA INTEGRADO AO ENSINO MÉDIO**

**IAN MATHEUS ALVES DE ARAÚJO
MIRELA CRISTINA ALVES DE ARAÚJO**

**MONITORAMENTO E AVALIAÇÃO DAS ANÁLISES FÍSICO-QUÍMICAS
DA ÁGUA DA BARRAGEM DE AREIAL-PB**

CAMPINA GRANDE-PB

2025

IAN MATHEUS ALVES DE ARAÚJO
MIRELA CRISTINA ALVES DE ARAÚJO

MONITORAMENTO E AVALIAÇÃO DAS ANÁLISES FÍSICO-QUÍMICAS
DA ÁGUA DA BARRAGEM DE AREIAL-PB

Trabalho de Conclusão de Curso
apresentado à Coordenação do Curso
Técnico em Química Integrado ao Ensino
Médio do Instituto Federal da Paraíba –
Campus Campina Grande, como requisito
parcial para a obtenção do título de
Técnico em Química.

Orientador: Dr. Edmilson Dantas da Silva
Filho

CAMPINA GRANDE-PB

2025

IAN MATHEUS ALVES DE ARAÚJO
MIRELA CRISTINA ALVES DE ARAÚJO

MONITORAMENTO E AVALIAÇÃO DAS ANÁLISES FÍSICO-QUÍMICAS
DA ÁGUA DA BARRAGEM DE AREIAL-PB

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado à Coordenação do Curso Técnico em Química Integrado ao Ensino Médio do Instituto Federal da Paraíba – Campus Campina Grande, como requisito parcial para a obtenção do título de Técnico em Química.

RESULTADO: _____NOTA: _____

Campina Grande–PB, ____ de _____ de _____.

PARECER DO ORIENTADOR

Prof. Dr. Edmilson Dantas da Silva Filho IFPB

Parecer

Nota

AGRADECIMENTOS

Agradecemos primeiramente ao nosso orientador, professor Edmilson Dantas da Silva Filho, por sua dedicação e orientação ao longo destes dois anos de participação em projetos de pesquisa, contribuindo decisivamente para nossa formação acadêmica e pessoal.

Expressamos nossa profunda gratidão ao nosso pai, Iran Queiroz de Araújo, por sempre nos proporcionar oportunidades e por acreditar que o estudo é o maior ato de rebeldia contra o sistema, ensinando-nos o valor do conhecimento.

À nossa mãe, Sheila Cristina Alves de Araújo, agradecemos por estar ao nosso lado nos momentos mais difíceis, sempre nos escutando e oferecendo apoio incondicional. A ela devemos não apenas incentivo, mas também o exemplo de perseverança e coragem que levaremos para toda a vida.

De forma especial, Ian Matheus agradece à sua irmã e coautora, Mirela Cristina Alves de Araújo, por todo o apoio, compreensão e companheirismo ao longo deste percurso, sendo não apenas uma parceira de pesquisa, mas também uma irmã presente nos momentos em que mais precisava.

Da mesma forma, Mirela Cristina agradece ao seu irmão e coautor, Ian Matheus Alves de Araújo, pela dedicação, incentivo e pela construção conjunta deste trabalho. A partilha de ideias, os diálogos constantes e o apoio mútuo foram decisivos para a concretização desta etapa. Tornando essa caminhada mais leve e significativa, e reforçando que nenhum caminho é trilhado sozinho.

LISTA DE SIGLAS E ABREVIATURAS

- CONAMA - Conselho Nacional do Meio Ambiente
- IFPB - Instituto Federal de Ciência e Tecnologia da Paraíba
- pH - Potencial hidrogeniônico
- STD - Sólidos Totais Dissolvidos
- $\mu\text{S}/\text{cm}$ – miliSiemens por centímetro
- ppm–Partes por milhão

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 - Valores médios das análises físico-químicas realizadas em três pontos da água da Barragem de Areial da 1ª Coleta.....	17
Tabela 2 - Valores médios das análises físico-químicas realizadas em três pontos da água da Barragem de Areial da 2ª Coleta.....	17
Tabela 3 - Valores médios das análises físico-químicas realizadas em três pontos da água da Barragem de Areial da 3ª Coleta.....	18
Tabela 4 - Média das três análises físico-químicas realizadas em três pontos da água da Barragem de Areial.....	19

SUMÁRIO

RESUMO.....	8
ABSTRACT.....	9
1. INTRODUÇÃO.....	10
2. JUSTIFICATIVA.....	11
3. OBJETIVOS.....	11
3.1. OBJETIVOS GERAIS.....	11
3.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS.....	12
4. FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA.....	12
5. PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS.....	13
6. ANÁLISE DOS RESULTADOS.....	13
7. CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	14
8. REFERÊNCIAS.....	14

RESUMO

Este estudo avaliou a qualidade físico-química da água da Lagoa Barragem de Areial, situada no município de Areial–PB, por meio de coletas realizadas em três pontos estratégicos ao longo dos meses de junho a setembro. Foram analisados parâmetros como pH, alcalinidade, turbidez, cloretos, condutividade elétrica, sólidos totais dissolvidos (STD), dureza total e nitrito, comparando-os aos limites estabelecidos pela Resolução CONAMA nº 357/2005 e pela Portaria GM/MS nº 888/2021. Os resultados indicaram conformidade em relação aos teores de cloretos, dureza total e nitrito, porém revelaram valores elevados de condutividade elétrica e STD, além de turbidez acima do limite mais restritivo para potabilidade. Esses achados evidenciam a necessidade de monitoramento contínuo e de tratamento prévio da água antes de seu uso para consumo humano.

Palavras-chave: qualidade da água; parâmetros físico-químicos; Lagoa Barragem de Areial; CONAMA 357/2005; STD.

ABSTRACT

This study assessed the physicochemical quality of water from the Areial Dam Lagoon, located in Areial, Paraíba, Brazil, through samples collected at three strategic points between June and September. Parameters such as pH, alkalinity, turbidity, chlorides, electrical conductivity, total dissolved solids (TDS), total hardness, and nitrite were analyzed and compared to the limits established by CONAMA Resolution No. 357/2005 and GM/MS Ordinance No. 888/2021. The results showed compliance with chloride, total hardness, and nitrite levels, but revealed high values of electrical conductivity and TDS, as well as turbidity exceeding the most restrictive drinking water standards. These findings highlight the need for continuous monitoring and prior treatment of the water before it is used for human consumption.

Keywords: water quality; physicochemical parameters; Areial Dam Lagoon; CONAMA 357/2005; TDS.

1. INTRODUÇÃO

A degradação ambiental, entendida como um processo de degeneração do ambiente que causa alterações na fauna e na flora originais, está frequentemente associada à ação humana (MARCOLINO, 2011). No município de Areial, localizado no Agreste paraibano, este processo histórico se manifesta na Lagoa Barragem de Areial, um manancial de grande relevância.

Antiga parada de tropeiros, a cidade de Areial teve sua origem em 1915, com a construção de uma pousada por Manoel Clementino, e prosperou com a chegada de novos moradores em 1918, atraídos pela fertilidade do solo. A Lagoa Barragem de Areial, um projeto articulado em 1954 pelo vereador Francisco Sebastião, é o mesmo manancial que servia como bebedouro para os animais e para uso doméstico dos primeiros habitantes.

No entanto, o crescimento populacional e a urbanização desordenada, principalmente nas décadas de 1980 e 1990, transformaram a lagoa em um local de despejo de esgoto e detritos. Essa poluição resultou na perda da flora original, no desaparecimento de espécies e na eutrofização, um processo de crescimento excessivo de algas e plantas aquáticas (MARCOLINO, 2011). Apesar da degradação, a lagoa mantinha uma abundância de peixes, atraindo pescadores que, segundo Marcolino (2011, p. 43), consumiam peixes com "restos de comida e até mesmo pedaços de plástico", o que representava um grave risco à saúde pública.

Diante desse cenário, em 2008, foi aprovado um projeto de revitalização em parceria com a prefeitura e a Caixa Econômica Federal. O projeto incluiu a pavimentação das ruas adjacentes e a implantação de saneamento básico para conter a contaminação. Essa iniciativa valorizou o local, mas a história de contaminação e os riscos à saúde pública persistem, tornando o monitoramento da qualidade da água essencial.

Nesse contexto histórico e ambiental, o presente trabalho visa avaliar os parâmetros físico-químicos da água da Lagoa Barragem de Areial para verificar se eles estão conforme os padrões de qualidade estabelecidos pelas normas ambientais e sanitárias vigentes.

2. JUSTIFICATIVA

A água é um recurso vital para a manutenção da vida e para o desenvolvimento da humanidade, sendo essencial para o transporte, a agricultura, o abastecimento doméstico e industrial. A qualidade da água é um fator determinante para a saúde e o bem-estar das populações, visto que alterações em suas propriedades físico-químicas e microbiológicas podem veicular agentes etiológicos de doenças infecciosas e parasitárias (FUNASA, 2014).

Apesar de ser essencial, apenas 2,5% da água do mundo é potável, e essa porcentagem é comprometida pela poluição e pelo uso inadequado (BARROS & AMIN, 2007). A água não potável é uma das principais causas de mortes no mundo, transmitindo agentes patológicos e contaminantes químicos (GROTT SC et al., 2016). Estudos indicam que aproximadamente 82% da população mundial não tem acesso à água potável, resultando na morte de mais de 5 milhões de pessoas por ano, sendo 88% dessas mortes por diarreia associada a doenças de transmissão hídrica (FERREIRA JUNIOR, 2017).

A contaminação de mananciais, frequentemente causada pelo despejo de esgoto sem tratamento, representa um risco contínuo à humanidade. O caso da Companhia de Saneamento Básico do Estado de São Paulo (Sabesp), multada por descarte de esgoto no Rio Pirapora (G1, 2025), exemplifica a falta de conscientização e assistência para a preservação de recursos hídricos.

Este cenário de degradação é relevante para a Lagoa Barragem de Areial, também conhecida como Parque Lagoa Professora e Escritora Maria Barbosa de Lima (Lei nº 334/2018). Embora a cidade tenha passado por um projeto de revitalização para recuperar a qualidade da água, a história de contaminação torna imprescindível a supervisão minuciosa de suas condições atuais. A realização de análises laboratoriais de parâmetros como pH, alcalinidade, turbidez e fosfatos é fundamental para garantir um manancial seguro para o consumo e para as necessidades da população, assegurando que a qualidade física e química da água esteja conforme as normas exigidas.

3. OBJETIVOS

3.1. OBJETIVOS GERAIS

Analisar e monitorar a qualidade físico-química da água da Lagoa Barragem de Areial, no município de Areial–PB, avaliando sua conformidade com os padrões de qualidade estabelecidos pela legislação ambiental e de saúde vigentes, e identificar possíveis variações sazonais.

3.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Coletar amostras de água da Lagoa Barragem de Areial em 3 pontos estratégicos durante os meses de junho a setembro, para obter dados representativos de suas condições atuais e identificar variações mensais.
- Realizar análises laboratoriais para determinar os parâmetros físico-químicos da água, incluindo pH, turbidez, condutividade elétrica, etc.
- Comparar os resultados obtidos com os limites e padrões de qualidade estabelecidos pela resolução CONAMA nº 357/2005.
- Apresentar e interpretar os dados das análises físico-químicas, destacando se os resultados se enquadram nos padrões da legislação vigente.

4. FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

A Terra se formou entre 30 e 150 milhões de anos após o Sol, com a água chegando ao planeta por meio de planetesimais, cometas e asteroides, além de processos endógenos (Izidoro à agência FAPESP). A água é a base da vida, constituindo aproximadamente 70% do peso corporal humano e sendo vital para a regulação da temperatura e a manutenção das funções biológicas. Suas propriedades físico-químicas a tornam essencial para a estrutura e o funcionamento das biomoléculas (CARMONA et al., 2016).

Por sua natureza como solvente universal, a água interage com uma ampla gama de substâncias, o que a torna suscetível a contaminações. A qualidade da água pode variar significativamente, tornando-a adequada ou inadequada para o consumo humano, especialmente quando corpos d'água interagem com poluentes (MORALES et al., 2016). O crescimento populacional e a urbanização acelerada têm sido fatores cruciais na deterioração da qualidade dos recursos hídricos, conforme destacado no relatório "Quality Unknown: The Invisible Water Crisis" do Banco Mundial (2019), uma vez que a infraestrutura de saneamento não acompanhou esse crescimento (MEYBECK & HELMER, 1996).

A degradação dos corpos d'água no Brasil e no mundo é uma questão alarmante, principalmente devido ao despejo inadequado de efluentes domésticos e industriais. Esses poluentes, que incluem produtos de higiene e limpeza, desestabilizam os ecossistemas aquáticos. Segundo Brilhante (1999), a poluição causa a mortalidade de peixes e a eliminação de algas e outras espécies aquáticas.

A poluição físico-química dos corpos d'água pode ser identificada por meio de parâmetros como alcalinidade, condutividade elétrica, dureza total, cloretos, turbidez e pH, todos analisados neste estudo. A alcalinidade e o pH indicam a capacidade da água de neutralizar ácidos e manter um ambiente estável para os organismos aquáticos. Já a condutividade elétrica reflete a presença de íons dissolvidos, podendo sinalizar contaminações por substâncias químicas. A dureza total, composta pela concentração de cálcio e magnésio, influencia diretamente na qualidade da água para consumo e uso doméstico. A turbidez, por sua vez, revela a presença de partículas em suspensão, que podem abrigar microrganismos patogênicos. Esses parâmetros são essenciais para compreender o estado dos corpos hídricos e orientar ações de preservação e recuperação ambiental.

Historicamente, padrões de potabilidade foram estabelecidos para proteger a saúde pública. Nos Estados Unidos, a discussão começou em 1914, e a Organização Mundial da Saúde (OMS) criou diretrizes globais na década de 1950 (FORTES, 2019). No Brasil, o Decreto Federal nº 79.367 de 1977 deu ao Ministério da Saúde a responsabilidade de definir os padrões de potabilidade, o que foi consolidado pela Portaria nº 5623 no mesmo ano (FORTES, 2019).

Garantir a qualidade da água é fundamental para a saúde pública, já que a ingestão ou o contato com água contaminada por efluentes pode resultar em doenças como leptospirose, hepatite e cólera (Copasa, 2020). Por isso, a conscientização e o monitoramento da qualidade da água da Barragem de Areial são essenciais para a saúde da população e a preservação ambiental.

A proposta deste estudo se concentra na realização de análises físico-químicas na Lagoa Barragem de Areial, alinhando-se aos princípios da Política Nacional de Recursos Hídricos. A avaliação regular desses parâmetros é crucial para identificar contaminações, monitorar a potabilidade e garantir a segurança do recurso hídrico para as futuras gerações. Nesse contexto, destaca-se a importância da Resolução CONAMA nº 357/2005, que orienta a classificação dos corpos d'água e estabelece os padrões de qualidade exigidos para cada tipo de uso, servindo como referência normativa para a interpretação dos resultados obtidos e para a gestão sustentável dos recursos hídricos.

5. PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS

5.1. METODOLOGIA

A pesquisa foi conduzida por meio de coletas e análises físico-químicas da água da Barragem de Areial, visando avaliar sua qualidade ao longo do tempo e em diferentes pontos do perímetro. O estudo seguiu rigorosamente protocolos técnicos e normas ambientais, garantindo a confiabilidade dos resultados obtidos.

5.1.1. 1ª Coleta de Amostras (10 de junho):

- Foram selecionados três pontos estratégicos de coleta (Ponto A, Ponto B e Ponto C), considerando aspectos como localização geográfica, proximidade de áreas urbanas e possíveis fontes de contaminação. Utilizaram-se técnicas padronizadas para a coleta, com frascos esterilizados e controle de horário, assegurando a representatividade das amostras. O transporte até o laboratório foi realizado em condições adequadas de preservação.

5.1.2. Análises Físico-Químicas da 1ª coleta (10 de junho a 22 de julho):

- As amostras foram submetidas à medição dos seguintes parâmetros: acidez carbônica, alcalinidade, cinzas, cloreto, cor aparente, condutividade elétrica, dureza de cálcio, dureza de magnésio, dureza total, pH, STD e turbidez. Os procedimentos foram realizados com equipamentos calibrados e métodos certificados, conforme normas técnicas da ABNT e diretrizes da Resolução CONAMA nº 357/2005.

5.1.3. 2ª Coleta de Amostras (22 de julho):

- Repetiu-se o processo de coleta nos mesmos três pontos, mantendo os critérios de padronização e controle de variáveis ambientais. O transporte das amostras seguiu os mesmos protocolos da coleta anterior.

5.1.4. Análises Físico-Químicas da 2ª coleta (22 de julho a 19 de agosto):

- Foram analisados os mesmos parâmetros físico-químicos da primeira coleta, utilizando os mesmos equipamentos e métodos, garantindo a comparabilidade entre os dados.

5.1.5. 3ª Coleta de Amostras (19 de agosto):

- A terceira coleta seguiu os mesmos procedimentos metodológicos, com atenção à constância dos pontos de amostragem e às condições ambientais do período.

5.1.6. Análises Físico-Químicas da 3ª coleta (19 de agosto a 11 de setembro):

- As análises mantiveram os mesmos parâmetros e protocolos das coletas anteriores, permitindo a construção de uma série temporal e a identificação de possíveis variações na qualidade da água.

5.1.7. Tratamento dos dados:

- Os resultados obtidos foram organizados em planilhas, com cálculo de médias e comparação entre os pontos e períodos de coleta. A interpretação dos dados foi orientada pelos limites estabelecidos na Resolução CONAMA nº 357/2005, que classifica os corpos d'água e define os padrões de qualidade para diferentes usos. Essa abordagem permitiu avaliar a adequação da água da Barragem de Areial para fins de preservação ambiental e segurança da saúde pública.

5.1.8. Limitações metodológicas:

- Durante o estudo, foram observadas limitações como variações climáticas entre as datas de coleta, restrições de acesso em determinados trechos da barragem e limitações técnicas de alguns equipamentos. Tais fatores foram considerados na análise dos resultados, sem comprometer a validade geral da pesquisa.

6. ANÁLISE DOS RESULTADOS

VMP (Valor Máximo Permitido) n° 357 de 17 de março de 2005 do Ministério da Saúde.

Tabela 1 - Valores médios das análises físico-químicas realizadas em três pontos da água da Barragem de Areial da 1ª Coleta.

Parâmetros	Ponto A	Ponto B	Ponto C	Média dos três pontos	VMP n° 357 de 17 de março de 2005	Unidade de Medida
Acidez carbônica	0	0	0	0	*	mg/l
Alcalinidade	67	64,3	71	67,6	*	mg/l
Cinzas	3,4321	3,3448	3,1116	3,2961	*	%
Cloreto	50,49	72,49	47,99	56,99	250	mg/l
Cor aparente	46	61	35	47,3	*	Uh
Condutividade elétrica	2850	2760	2760	2790	*	µS/cm
Dureza de cálcio	70,19	90,38	71,15	77,24	*	ppm
Dureza de magnésio	104,81	87,62	100,65	97,69	*	ppm
Dureza total	175	178	171,8	174,9	*	ppm
PH	7,76	7,45	8,22	7,81	6,0 a 9,0	*
*STD	1421	1394	1380	1387	500	mg/l
Turbidez	5,76	5,58	3,59	4,97	100	NTU
Nitrato	*	*	*	*	*	µg/L

*: indicam ausência dos resultados.

Fonte: Autoria Própria, (2025)

Tabela 2 - Valores médios das análises físico-químicas realizadas em três pontos da água da Barragem de Areial da 2ª Coleta.

Parâmetros	Ponto A	Ponto B	Ponto C	Média dos três pontos	VMP n° 357 de 17 de março de 2005	Unidade de Medida
Acidez carbônica	0	0	0	0	*	mg/l
Alcalinidade	67,6	73	71	70,54	*	mg/l
Cinzas	2,3684	2,3772	2,3955	2,381	*	%

Cloreto	50,49	72,49	47,99	56,99	250	mg/l
Cor aparente	*	*	*	*	*	Uh
Condutividade elétrica	2450	2420	2460	2443,34	*	μS/cm
Dureza de cálcio	65,3	39,4	67,3	57,34	*	ppm
Dureza de magnésio	104,6	134,7	102,6	113,97	*	ppm
Dureza total	170	174	170	171,34	*	ppm
PH	*	*	*	*	6,0 a 9,0	*
*STD	1173	1210	1206	1196,34	500	mg/l
Turbidez	8,83	16,7	14,5	13,35	100	NTU
Nitrito	17	27	15	19,7	*	μg/L

*: indicam ausência dos resultados.

Fonte: Autoria Própria, (2025)

Tabela 3 - Valores médios das análises físico-químicas realizadas em três pontos da água da Barragem de Areial da 3ª Coleta.

Parâmetros	Ponto A	Ponto B	Ponto C	Média dos três pontos	VMP nº 357 de 17 de março de 2005	Unidade de Medida
Acidez carbônica	0	0	0	0	*	mg/l
Alcalinidade	64	56	63,6	70,54	*	mg/l
Cinzas	2,0525	2,0005	1,9989	2,0173	*	%
Cloreto	79,9	90,0	106,4	92,1	250	mg/l
Cor aparente	*	*	*	*	*	Uh
Condutividade elétrica	2190	1940	1960	2030	*	μS/cm
Dureza de cálcio	50	66,6	76,6	57,34	*	ppm
Dureza de magnésio	120,67	106,7	98,7	113,97	*	ppm
Dureza total	170,67	173,3	175,3	173,09	*	ppm
PH	*	*	*	*	6,0 a 9,0	*
*STD	1079	1086	1080	1081,7	500	mg/l
Turbidez	19,47	8,61	5,54	11,20	100	NTU
Nitrito	15,6	20,2	21,2	19,7	*	μg/L

*: indicam ausência dos resultados.

Fonte: Autoria Própria, (2025)

Tabela 4 - Média das três análises físico-químicas realizadas em três pontos da água da Barragem de Areial.

Parâmetros	Média das três coletas	<u>VMP nº 357 de 17 de março de 2005</u>	<u>VMP Portaria GM/MS nº 888</u>	Unidade de Medida
Acidez carbônica	0	*	*	mg/l
Alcalinidade	69,56	*	*	mg/l
Cinzas	2,5648	*	*	%
Cloreto	68,69	250	250	mg/l
Cor aparente	*	*	15	Uh
Condutividade elétrica	2421	*	*	µS/cm
Dureza de cálcio	63,97	*	*	ppm
Dureza de magnésio	108,54	*	*	ppm
Dureza total	173,11	*	300	ppm
PH	*	6,0 a 9,0	6,0 a 9,0	*
*STD	1221,6	500	500	mg/l
Turbidez	9,84	100	5	NTU
Nitrito	0,0197	1 mg/L	1 mg/L	mg/L

*: indicam ausência dos resultados.

Fonte: Autoria Própria, (2025)

A Tabela 4 apresenta a média das análises físico-químicas realizadas em três pontos da água da Barragem de Areial, comparadas com os valores máximos permitidos (VMP) pela Resolução CONAMA nº 357/2005 e pela Portaria GM/MS nº 888/2021.

O parâmetro da acidez carbônica apresentou valor nulo, o que indica ausência de acidez significativa, não comprometendo a qualidade da água. Já a alcalinidade apresentou média de 69,56 mg/L, parâmetro que, embora não possua limite normativo definido, é importante para a estabilidade do pH e demonstra uma capacidade moderada de neutralização de ácidos.

A análise de cinzas apresentou um valor de 2,56%, indicando a presença de sólidos

minerais dissolvidos, o que pode estar relacionado ao elevado valor observado para a condutividade elétrica. Quanto ao teor de cloretos, a média encontrada foi de 68,69 mg/L, valor significativamente abaixo do limite máximo permitido de 250 mg/L, atendendo, portanto, ao padrão de potabilidade. Não há uma portaria que estabeleça um limite máximo para o teor de cinzas na água potável, e a literatura científica ainda apresenta informações limitadas sobre esse parâmetro (BOLO et al., 2019).

A condutividade elétrica, por sua vez, apresentou valor médio de 2421 $\mu\text{S}/\text{cm}$, bastante elevado quando comparado ao padrão usual para águas de boa qualidade, que geralmente ficam abaixo de 1000 $\mu\text{S}/\text{cm}$. Esse resultado reflete a alta concentração de íons dissolvidos na amostra, corroborando os altos valores de sólidos totais dissolvidos (STD).

A dureza de cálcio (63,97 ppm) e a dureza de magnésio (108,54 ppm) resultaram em uma dureza total de 173,11 ppm, valor que se encontra dentro do limite de 300 ppm estabelecido pela Portaria GM/MS nº 888/2021. Apesar disso, a água é classificada como “dura”, podendo provocar incrustações em tubulações e interferências em usos domésticos e industriais. Embora a Resolução CONAMA nº 357/2005 não estabeleça limites específicos para dureza, recomenda-se que a dureza total não ultrapasse 200 mg/L para que a água seja considerada mais adequada ao consumo humano e a determinados processos industriais.

O valor médio obtido para sólidos totais dissolvidos (STD) foi de 1221,6 mg/L, ultrapassando em mais do que o dobro o limite máximo de 500 mg/L estabelecido pelas legislações. Esse dado é um dos mais críticos, pois compromete a potabilidade da água, altera seu sabor e pode gerar riscos à saúde em consumo prolongado.

A medida da dificuldade de um feixe de luz atravessar certa quantidade de água é chamada turbidez. Causada por matérias sólidas em suspensão (CORREIA, 2008). A turbidez apresentou média de 9,84 NTU, atendendo ao limite de 100 NTU da Resolução CONAMA, porém superando o valor mais restritivo de 5 NTU estabelecido pela Portaria GM/MS nº 888/2021. Esse resultado indica a presença de partículas em suspensão que podem comprometer a desinfecção da água e afetar sua aceitação organoléptica.

Por fim, a concentração de nitrito foi de 0,0197 mg/L, valor bem abaixo do limite máximo de 1 mg/L estabelecido pela legislação, o que indica ausência de contaminação recente por esgoto ou matéria orgânica em decomposição.

7. CONSIDERAÇÕES FINAIS

A avaliação da qualidade físico-química da água da Lagoa Barragem de Areal evidenciou um cenário complexo, marcado pela coexistência de parâmetros dentro dos limites legais e outros significativamente acima dos padrões de potabilidade. Embora os valores de cloretos, dureza total e nitrito demonstrem que não há contaminação orgânica recente, os altos índices de condutividade elétrica e sólidos totais dissolvidos, aliados à turbidez superior ao limite mais restritivo, indicam um processo de salinização e presença de partículas em suspensão que comprometem a qualidade do manancial.

Esses resultados reforçam a importância do monitoramento contínuo, da implementação de medidas preventivas e do tratamento adequado da água para garantir a segurança hídrica e a saúde da população local. Além de contribuir para a compreensão científica da realidade ambiental da região, este estudo se configura como um instrumento de apoio à gestão pública, sinalizando a urgência de políticas integradas de preservação, saneamento e educação ambiental que assegurem a sustentabilidade do recurso hídrico para as gerações futuras.

8. REFERÊNCIAS

BARROS, Fernanda Gene Nunes; AMIN, Mário M. Água: um bem econômico de valor para o Brasil e o mundo. Revista Brasileira de Gestão e Desenvolvimento Regional, Taubaté - SP, v. 4, n. 1, p. 75-108, abr. 2007. Disponível em: . Acesso em: 28 fev. 2025.

BOLO, Claudia Rayssa Gomes et al. Análise físico-química da água utilizada para consumo humano em uma escola pública estadual do município de Campina Grande. Campina Grande, 2019.

BRILHANTE, O. M.; CALDAS, L. Q. A. (Coord.). Gestão e avaliação de risco em saúde ambiental [online]. Rio de Janeiro: Editora FIOCRUZ, 1999. 155 p. ISBN 85-85676-56-6. Disponível em: SciELO Books. Acesso em: 28 fev. 2025.

CARMONA, Eleonora Cano; TERRONE, Cárol Cabral; NASCIMENTO, Juliana Montesino de Freitas; ANGELIS, Dejanira Franceschi de. Importância da água e suas propriedades para a vida. Conexão Água, p. 1-11, 2016.

COPASA – Companhia de Saneamento de Minas Gerais. Água não tratada é porta aberta para várias doenças. 2020.

FERREIRA JUNIOR, O. A. S. Saneamento Ambiental e Qualidade de Vida. 2017. Disponível em:
https://www.paho.org/bra/index.php?option=com_content&view=article&id=5458:oms-2-1-b-ilhoes-de-pessoas-nao-tem-agua-potavel-em-casa-e-mais-do-dobro-nao-dispoem-de-saneamento-seguro&Itemid=839. Acesso em: 28 fev. 2025.

FORTES, A. C. C.; BARROCAS, P. R. G.; KLIGERMAN, D. C. A vigilância da qualidade da água e o papel da informação na garantia do acesso. Saúde em Debate, v. 43, n. spe3, p. 20–34, dez. 2019.

FUNASA. Manual de Controle da Qualidade da Água para Técnicos que Trabalham em ETAS. 2014. Disponível em: . Acesso em: 28 fev. 2025.

G1. Justiça determina que Sabesp pare de jogar esgoto sem tratamento em rio que abastece Aracoiaba da Serra. 2025. Disponível em:
<https://g1.globo.com/sp/sorocaba-jundiai/noticia/2025/02/28/justica-determina-que-sabesp-para-de-jogar-esgoto-sem-tratamento-em-rio-que-abastece-aracoiaba-da-serra.ghtml>. Acesso em: 28 fev. 2025.

GROTT, S. C.; HARTMANN, B.; SILVA FILHO, H. H.; FRANCO, R. M. B.; GOULART, J. A. G. Detecção de cistos de *Giardia* spp. e oocistos de *Cryptosporidium* spp. na água bruta das estações de tratamento no município de Blumenau, SC, Brasil. *Revista Ambient. Água*, v. 11, n. 3, p. 689-701, 2016. Acesso em: 28 fev. 2025.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA (IBGE). Cidades e Estados: Areial. [S. l.], 2023. Disponível em: <https://www.ibge.gov.br/cidades-e-estados/pb/areial.html>. Acesso em: 27 fev. 2025.

MARCOLINO, Cristiana de Oliveira. Diagnóstico dos impactos socioambientais da lagoa Barragem de Areial e sua revitalização como proposta de sustentabilidade. *DSPACE UEPB*, [s. l.], p. 15-77, 2011. Disponível em: <https://dspace.bc.uepb.edu.br/jspui/bitstream/123456789/3141/1/PDF%20-%20Cristiana%20e%20Oliveira%20Marcolino.pdf>. Acesso em: 27 fev. 2025.

MORALES, Maria Aparecida; ROBERTO, Matheus Mantuanelli; ANGELIS, Dejanira Franceschi de; ANGELIS, Derlene Attili de. Importância da água para a vida e garantia de manutenção da sua qualidade. *Coleção Brasileira de Micro-organismos*, 2016.

MEYBECK, M.; HELMER, R. *Water Quality Monitoring: a practical guide to the design and implementation of the freshwater quality studies and monitoring programmes*. E & FN Spon, p. 3–30, 1996.

PREFEITURA DE AREIAL (Paraíba). História [Areial]. [S. l.], 2012. Disponível em: <https://areial.pb.gov.br/portal/historia/>. Acesso em: 27 fev. 2025.

FEDERAÇÃO DAS ASSOCIAÇÕES DE MUNICÍPIOS DA PARAÍBA (Paraíba). FAMUP. Areial-PB. [S. l.], 2013. Disponível em: <https://famup.org.br/paraiba/areial/#:~:text=Areial%20era%20uma%20passagem%20onde,de%20pousada%20para%20os%20tropeiros>. Acesso em: 27 fev. 2025.

CORREIA, Aislan; BARROS, Erick; SILVA, Jadiael; RAMALHO, Jamilson. Análise da turbidez da água em diferentes estados de tratamento. In: VIII Encontro Regional de Matemática Aplicada e Computacional (ERMAC), 20-22 de novembro de 2008, Natal, RN. *Anais [...]*. Natal: Universidade Federal do Rio Grande do Norte, 2008.

AGÊNCIA FAPESP. Novo modelo físico explica de onde veio a água da Terra. Disponível em: <https://agencia.fapesp.br/novo-modelo-fisico-explica-de-onde-veio-a-agua-da-terra/26403>. Acesso em: 16 out. 2017.