

## AVALIAÇÃO DE PARÂMETROS ABIÓTICOS DA ÁGUA DA REPRESA (SUPERFICIAL E PROFUNDA) NA FAZENDA ESCOLA DA UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DA AMAZÔNIA

EVALUATION OF ABIOTIC WATER PARAMETERS IN THE RESERVOIR (SURFACE AND DEEP) AT THE SCHOOL FARM OF THE FEDERAL RURAL UNIVERSITY OF THE AMAZON

EVALUACIÓN DE PARÁMETROS ABIÓTICOS DEL AGUA DEL EMBALSE (SUPERFICIAL Y PROFUNDO) EN LA GRANJA ESCUELA DE LA UNIVERSIDAD FEDERAL RURAL DE LA AMAZONIA

Thiago da Silva Pereira

Universidade Federal Rural da Amazônia - UFRA

e-mail: [thiagonetop60@gmail.com](mailto:thiagonetop60@gmail.com)

Ana Carolina Barroso Baltazar da Conceição

Universidade Federal Rural da Amazônia - UFRA

e-mail: [anacarolinabaltazar7@gmail.com](mailto:anacarolinabaltazar7@gmail.com)

Fernanda Resende Botelho

Universidade Federal Rural da Amazônia - UFRA

e-mail: [fernanda.botelho@discente.ufra.edu.br](mailto:fernanda.botelho@discente.ufra.edu.br)

Fernando Neto Almeida Da Silva

Universidade Federal Rural da Amazônia - UFRA

e-mail: [nnetofreiric@gmail.com](mailto:nnetofreiric@gmail.com)

Mikaele Lauany Da Silva Morais

Universidade Federal Rural da Amazônia - UFRA

e-mail: [mikaelel.morais@discente.ufra.edu.br](mailto:mikaelel.morais@discente.ufra.edu.br)

Me. Ivan Carlos Da Costa Barbosa

 <https://orcid.org/0000-0002-7358-5789>

Universidade Federal Rural da Amazônia - UFRA

e-mail: [ivan.barbosa@ufra.edu.br](mailto:ivan.barbosa@ufra.edu.br)

Submissão em: 05/12/2025

Aceito em: 28/01/2026

### RESUMO

Este estudo avaliou a qualidade da água da represa da Fazenda Escola da Universidade Federal Rural da Amazônia (UFRA), um ecossistema aquático de grande importância para aquicultura, pesca e pesquisas acadêmicas. Foram determinados parâmetros físico-químicos como pH, temperatura, condutividade, turbidez e transparência em diferentes pontos e profundidades, seguindo os Standard Methods e comparando os resultados com os padrões estabelecidos para corpos hídricos Classe 2. De modo geral, a água apresentou estabilidade térmica, boa transparência, baixa condutividade e turbidez controlada, indicando condições favoráveis à vida aquática, embora o pH levemente ácido em alguns pontos mereça monitoramento contínuo. A manutenção da qualidade da água é essencial não apenas para a preservação ambiental, mas também para a sustentabilidade social e econômica

da piscicultura, promovendo produção responsável de peixes, geração de renda local, inclusão de comunidades ribeirinhas e fornecimento de alimento saudável e de qualidade à população, sem comprometer os recursos naturais. Além disso, a aquicultura na Amazônia se destaca como uma alternativa econômica promissora e ambientalmente mais sustentável em comparação à pecuária tradicional, embora desafios como a limitação de investimentos, infraestrutura adequada e capacitação técnica ainda restrinjam o pleno desenvolvimento do setor na região.

**Palavras-chave:** Qualidade da Água, Parâmetros Físico-Químicos, Aquicultura, Ecossistema Aquático Amazônico

## ABSTRACT

This study evaluated the water quality of the reservoir at the School Farm of the Federal Rural University of the Amazon (UFRA), an aquatic ecosystem of great importance for aquaculture, fishing, and academic research. Physical–chemical parameters such as pH, temperature, conductivity, turbidity, and transparency were measured at different points and depths, following the Standard Methods and comparing the results with the standards established for Class 2 water bodies. Overall, the water presented thermal stability, good transparency, low conductivity, and controlled turbidity, indicating favorable conditions for aquatic life, although the slightly acidic pH in some areas requires continuous monitoring. Maintaining water quality is essential not only for environmental preservation but also for the social and economic sustainability of fish farming, promoting responsible fish production, local income generation, inclusion of riverside communities, and the supply of healthy and high-quality food to the population without compromising natural resources. Furthermore, aquaculture in the Amazon stands out as a promising and environmentally more sustainable economic alternative compared to traditional livestock farming, although challenges such as limited investment, adequate infrastructure, and technical training still restrict the full development of the sector in the region.

**Keywords:** Water Quality, Physical-Chemical Parameters, Aquaculture, Amazonian Aquatic Ecosystem

## RESUMEN

Este estudio evaluó la calidad del agua del embalse de la Granja Escuela de la Universidad Federal Rural de la Amazonia (UFRA), un ecosistema acuático de gran importancia para la acuicultura, la pesca y la investigación académica. Se determinaron parámetros físico-químicos como pH, temperatura, conductividad, turbidez y transparencia en diferentes puntos y profundidades, siguiendo los Standard Methods y comparando los resultados con los estándares establecidos para cuerpos de agua de Clase 2. En general, el agua presentó estabilidad térmica, buena transparencia, baja conductividad y turbidez controlada, lo que indica condiciones favorables para la vida acuática, aunque el pH ligeramente ácido en algunos puntos requiere un monitoreo continuo. El mantenimiento de la calidad del agua es esencial no solo para la preservación ambiental, sino también para la sostenibilidad social y económica de la piscicultura, promoviendo una producción responsable de peces, la generación de ingresos locales, la inclusión de comunidades ribereñas y el suministro de alimentos saludables y de calidad a la población sin comprometer los recursos naturales. Además, la acuicultura en la Amazonia se destaca como una alternativa

económica prometedora y ambientalmente más sostenible en comparación con la ganadería tradicional, aunque desafíos como la limitación de inversiones, la infraestructura adecuada y la capacitación técnica aún restringen el pleno desarrollo del sector en la región.

**Palabras clave:** Calidad del Agua, Parámetros Físico-Químicos, Acuicultura, Ecosistema Acuático Amazónico

## 1 INTRODUÇÃO

A análise da qualidade da água em ambientes lânticos, como represas e barragens, é fundamental para o monitoramento ambiental e gestão dos recursos hídricos, uma vez que parâmetros físico-químicos podem refletir tanto condições naturais quanto possíveis impactos antrópicos. Estudos anteriores, como o de Colombo *et al.* (2019), realizados em represas da Fazenda do IFSULDEMINAS – Campus Inconfidentes, reforçam a importância do acompanhamento contínuo desses parâmetros para avaliar a influência de práticas agropecuárias e usos múltiplos da água sobre a biota aquática e o equilíbrio ecológico. De modo semelhante, Boas *et al.* (2021) avaliaram a barragem Tutu Reuter, no município de Montanha (ES), e observaram que a variação de fatores como turbidez, pH e condutividade elétrica pode estar associada tanto a condições climáticas sazonais quanto à presença de atividades humanas no entorno do reservatório.

Na Amazônia, estudos em corpos d'água superficiais também têm demonstrado a relevância do monitoramento dos parâmetros físico-químicos. Matias (2024), ao investigar lagoas e cachoeiras em Presidente Figueiredo (AM), avaliou variáveis como pH, condutividade elétrica, oxigênio dissolvido, turbidez, sólidos totais, alcalinidade e metais pesados, observando diferenças significativas entre pontos com maior e menor influência antrópica. Esse tipo de análise evidencia como a dinâmica hidroquímica na região Norte é sensível às pressões ambientais locais, o que reforça a necessidade de estudos contínuos em represas e reservatórios amazônicos (Matias, 2024).

Em ambientes lânticos, a ocorrência de processos como a estratificação térmica na coluna d'água merece destaque, uma vez que pode ocasionar diferenças significativas nas condições físico-químicas entre a camada superficial e as zonas mais profundas. Segundo Sousa *et al.* (2013), no reservatório do Rio Verde (GO), foram observados gradientes térmicos superiores a 5 °C entre superfície e fundo durante o período seco, demonstrando como fatores climáticos e sazonais influenciam a dinâmica interna de reservatórios. Tais variações podem impactar a disponibilidade de oxigênio, a solubilidade de nutrientes e, conseqüentemente, a distribuição de organismos aquáticos.

A análise da qualidade da água realizadas no reservatório de piscicultura permitiram identificar a influência direta dos parâmetros físico-químicos sobre o desempenho da atividade aquícola. Fatores como pH, oxigênio dissolvido, turbidez e condutividade elétrica são determinantes para a manutenção da saúde dos organismos cultivados e para a qualidade do produto final. As práticas de manejo alimentar sustentável, quando associadas ao acompanhamento sistemático da qualidade da água, contribuem para reduzir perdas na produção, além de assegurar um uso mais eficiente e responsável dos recursos hídricos (Silva; Silva, 2021).

Nesse sentido, a piscicultura em represas amazônicas se mostra estratégica

para o desenvolvimento econômico e social, mas demanda gestão ambiental eficiente. A medição contínua de variáveis como oxigênio dissolvido e temperatura, por exemplo, é indispensável, pois baixos teores de oxigênio comprometem a sobrevivência dos peixes e alterações térmicas intensas podem desestabilizar a coluna d'água (Boijink; Dairiki, 2022; Vargas, 2020; Palhares, 2012). Estudos realizados em viveiros de tambaqui evidenciam que variações bruscas desses parâmetros podem gerar estresse, comprometer o metabolismo e levar à mortalidade de peixes, demonstrando a necessidade de acompanhamento constante (Boijink; Dairiki, 2022). Além disso, avaliações em tanques de piscicultura indicam que a correlação entre oxigênio dissolvido e temperatura é crítica para o desempenho dos organismos, e o monitoramento contínuo permite ajustes no manejo para prevenir impactos negativos (Vargas, 2020). Em sistemas de piscicultura sustentável, a manutenção desses parâmetros dentro de faixas adequadas é essencial para garantir o bem-estar dos peixes, evitar o estresse térmico e preservar a qualidade da água ao longo do tempo (Palhares, 2012).

Pacheco *et al.* (2023) destacam que, no Pará, a piscicultura tem se consolidado como atividade econômica relevante, mas precisa ser sustentada por políticas públicas e práticas técnicas que considerem as particularidades locais. Complementarmente, Paes e Silva (2021) ressaltam que a sustentabilidade da piscicultura familiar na Amazônia Ocidental depende não apenas do monitoramento físico-químico, mas também da valorização do conhecimento local e da integração entre saberes técnicos e tradicionais, fundamentais para garantir eficiência produtiva e conservação dos recursos hídricos. Dessa forma, o monitoramento dos parâmetros físico-químicos na represa não apenas garante a eficiência produtiva, mas também promove a sustentabilidade da atividade, associando geração de renda à conservação dos recursos hídricos e alinhando-se aos princípios da bioeconomia amazônica. Diante desse contexto, o presente estudo teve como objetivo avaliar e comparar parâmetros abióticos da água na represa da Fazenda Escola da Universidade Federal Rural da Amazônia (UFRA – FEC), onde ocorre a atividade de piscicultura destinada principalmente a fins de pesquisa científica e experimentação acadêmica.

## 2 REFERÊNCIAL TEÓRICO

### 2.1 Qualidade da água e produção na Amazônia

A viabilidade da aquicultura depende diretamente das condições do meio aquático. Segundo Boyd e Tucker (2014), gerenciar a qualidade da água é a tarefa mais crítica na produção de peixes, definindo desde a sobrevivência dos animais até o lucro final do produtor. Na região Amazônica, esse desafio é ainda maior devido às particularidades climáticas e hidrológicas. Para que a piscicultura familiar e comercial se mantenha de pé, é preciso adaptar o conhecimento técnico à realidade local (Paes; Silva, 2021).

Diferente da criação de animais terrestres, os peixes realizam todas as funções vitais na água, o que os torna reféns de qualquer alteração no ambiente. Oscilações físicas e químicas afetam a fisiologia e o crescimento quase que imediatamente (Leira *et al.*, 2017). Por isso, descuidar do monitoramento costuma ser a principal causa de doenças e baixa produtividade. Disseminar boas práticas de manejo é a forma mais eficiente de evitar esses prejuízos (Rodrigues *et al.*, 2013).

## 2.2 Dinâmica limnológica em reservatórios

Entender como a água se comporta é essencial para interpretar os dados coletados em campo. A temperatura, por exemplo, dita o ritmo do metabolismo dos peixes. Em reservatórios tropicais, a intensa radiação solar pode criar camadas de água com temperaturas e densidades diferentes, fenômeno conhecido como estratificação térmica, que dificulta a circulação de oxigênio (Tundisi; Tundisi, 2008). Embora certa estabilidade seja positiva, mudanças bruscas de temperatura podem gerar estresse oxidativo severo nos peixes (Kuroski, 2022).

Outro ponto que exige atenção na região Norte é o pH. É comum encontrar águas naturalmente ácidas e com poucos íons dissolvidos na bacia Amazônica, resultado da geologia local e da decomposição da floresta, como descreve Sioli (1984). Ou seja, um pH levemente ácido, que poderia indicar problemas em outras regiões do Brasil, muitas vezes representa a condição natural das águas pretas e claras da Amazônia, sendo suportado por espécies nativas como o tambaqui (Boijink; Dairiki, 2022).

A relação entre turbidez e transparência também serve como indicador de manejo. A turbidez moderada geralmente aponta para uma boa produção de alimento natural (plâncton). Porém, se estiver inadequada, atrapalha espécies visuais como a tilápia a encontrar ração (Ardjosoediro; Ramnarine, 2002). Além disso, a quantidade de luz que entra na água (transparência) regula a fotossíntese e, conseqüentemente, a disponibilidade de oxigênio para o sistema (Boyd; Tucker, 2014)

## 2.3 Legislação e enquadramento

No Brasil, a referência normativa para qualidade de água é a Resolução nº 357/2005 do CONAMA. Ela define as classes dos corpos d'água e os limites aceitáveis para parâmetros como turbidez, pH e oxigênio, com foco na proteção da vida aquática (Brasil, 2005). Contudo, aplicar essa norma na Amazônia exige cautela e interpretação técnica. É preciso diferenciar o que é poluição causada pelo homem daquilo que é apenas uma característica biogeoquímica natural da região, para não gerar diagnósticos ambientais equivocados (Pizella; Tucci, 2006).

## 3 PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS

O estudo foi realizado em uma represa localizada na Fazenda Escola da Universidade Federal Rural da Amazônia (UFRA – FEC) (Figura 01). As coletas foram feitas em três pontos distintos da represa, identificados como P1, P2 e P3 com as seguintes coordenadas geográficas P1 (S01° 19' 11.9 W04 70 57' 27.9.), P2 (S01° 19' 12.1 W04 70 57' 27.9) e P3 (S01° 14' 11.9 W04 75 57' 28.6). Em cada ponto, foram coletadas amostras em duas profundidades: superficial (30 cm abaixo da lâmina d'água) e profunda (2 metros), com o objetivo de comparar os parâmetros abióticos entre os estratos da coluna d'água. As análises foram realizadas no mesmo ambiente da coleta. Foram analisados parâmetros limnológicos fundamentais para a avaliação da qualidade da água, incluindo pH, temperatura, condutividade elétrica e turbidez. As medições foram realizadas com o auxílio de equipamentos específicos para garantir precisão nos resultados: A transparência da água foi verificada com o uso do Disco de Secchi (Figura 02), o pH e a temperatura foram determinados utilizando um pHmetro

da marca Alfakit, modelo AT-315 (Figura 04); a condutividade elétrica foi avaliada com um condutivímetro Instrutherm, modelo CD-850 (Figura 05); e a turbidez foi analisada com um turbidímetro Instrutherm, modelo TD-300 (Figura 03).

**Figura 01 - Represa da Fazenda Escola da UFRA.**



Fonte: Autores, 2025.

**Figura 02 - Disco de Secchi.**



Fonte: Autores, 2025.

**Figura 03 - Turbidímetro.**



Fonte: Autores, 2025.

**Figura 04 - pHmetro**

Fonte: Autores, 2025.

**Figura 05 - Condutivímetro**

Fonte: Autores, 2025.

Para a coleta da amostra superficial, foi utilizado um béquer, submergido até aproximadamente 30 cm de profundidade. Já a amostra profunda foi obtida com o auxílio da Garrafa de Van Dorn. Todos os dados coletados em campo foram registrados em fichas e organizados em tabelas para análise comparativa entre os pontos e profundidades, possibilitando a identificação de variações na qualidade da água dentro da represa.

#### **4 RESULTADOS E DISCUSSÃO**

A análise dos parâmetros abióticos da água da represa, realizada tanto na superfície quanto em profundidade, possibilitou a avaliação de sua conformidade com os limites estabelecidos pela Resolução CONAMA nº 357/2005 para corpos de água doce enquadrados como Classe 2. Considerando que a represa localizada na Fazenda Escola da Universidade Federal Rural da Amazônia (FEC – UFRA) é utilizada como ambiente experimental para o desenvolvimento de estudos práticos — como testes de qualidade da água, técnicas de aquicultura e pesca —, sua classificação como Classe 2 mostra-se compatível com os usos atualmente praticados. Os resultados da análise dos parâmetros abióticos da água superficial da represa estão presentes na Tabela 01 e os resultados dos parâmetros abióticos da água profunda da represa estão presentes na Tabela 02.

**Tabela 01 – Parâmetros abióticos da água superficial**

Ponto Amostral	pH (adimensional)	Temperatura (°C)	Condutividade Elétrica (µS/cm)	Turbidez (uT)	Transparência (cm)
<b>Média P1</b>	6,54	30,4	29,90	25,10	65
<b>Desvio Padrão P1</b>	0,093	0	0	0,193	0
<b>Máximo</b>	6,62	30,4	29,30	25,27	65
<b>Mínimo</b>	6,44	30,4	29,90	24,89	65
<b>Média P2</b>	6,43	30,53	30,73	25,82	55
<b>Desvio Padrão P2</b>	0,216	0,058	0,058	1,451	0
<b>Máximo</b>	6,56	30,6	30,80	24,78	55
<b>Mínimo</b>	6,18	30,5	30,70	27,48	55
<b>Média P3</b>	6,03	30,17	32,17	27,86	55
<b>Desvio Padrão P3</b>	0,364	0,058	0,153	0,668	0
<b>Máximo</b>	6,45	30,2	32,30	28,62	55
<b>Mínimo</b>	5,79	30,1	32,00	27,38	55

Fonte: Autores, 2025.

**Tabela 02 – Parâmetros abióticos da água profunda.**

Ponto Amostral	pH (adimensional)	Temperatura (°C)	Condutividade Elétrica (µS/cm)	Turbidez (uT)	Transparência (cm)
<b>Média P1</b>	5,85	30,1	32,53	27,91	70
<b>Desvio Padrão P1</b>	0,060	0,1	0,153	0,520	0
<b>Máximo</b>	5,91	30,2	32,7	28,24	70
<b>Mínimo</b>	5,79	30,0	32,4	27,31	70
<b>Média P2</b>	6,90	30,23	31,17	27,87	80
<b>Desvio Padrão P2</b>	0,065	0,058	0,493	0,301	0
<b>Máximo</b>	6,96	30,3	31,5	28,09	80
<b>Mínimo</b>	6,83	30,2	30,6	27,53	80
<b>Média P3</b>	5,82	30,2	31,53	27,06	70
<b>Desvio Padrão P3</b>	0,036	0	0,231	0,131	0
<b>Máximo</b>	5,86	30,2	31,8	27,20	70
<b>Mínimo</b>	5,79	30,2	31,4	26,94	70

Fonte: Autores, 2025.

Os valores de pH medidos variaram entre 5,79 e 6,62 na camada superficial e entre 5,79 e 6,96 na camada profunda. Na superfície, as médias foram de 6,54 (DP 0,093) em P1, 6,43 (DP 0,216) em P2 e 6,03 (DP 0,364) em P3. Na profundidade, os valores médios foram de 5,85 (DP 0,060) em P1, 6,90 (DP 0,065) em P2 e 5,82 (DP 0,036) em P3. Segundo a Resolução CONAMA nº 357/2005, os limites aceitáveis para águas de Classe 2 situam-se entre 6,0 e 9,0 (Brasil, 2005). Observou-se não conformidade em alguns pontos, especialmente em P3. Esse padrão de leve acidez é comum em corpos hídricos amazônicos, influenciados pela matéria orgânica e pela vegetação local, e não deve ser interpretado necessariamente como um impacto negativo, mas como uma característica natural da região (Pizella; Tucci, 2006). Para a aquicultura praticada na Fazenda Escola, esses valores não comprometem a produtividade, pois as espécies cultivadas já estão adaptadas a condições semelhantes.

Assim, de acordo com estudos como os de Paes e Silva (2021), compreender o pH como característica regional permite planejar práticas de manejo adequadas, que garantem tanto a preservação ambiental quanto a segurança alimentar e a continuidade de atividades econômicas sustentáveis, beneficiando a comunidade local e formando profissionais preparados para lidar com os desafios da região.

As temperaturas registradas variaram entre 30,1 °C e 30,6 °C na camada superficial e entre 30,0 °C e 30,3 °C na camada profunda. Na superfície, as médias foram de 30,40 °C (DP 0) em P1, 30,53 °C (DP 0,058) em P2 e 30,17 °C (DP 0,058) em P3. Já na profundidade, as médias foram de 30,10 °C (DP 0,1) em P1, 30,23 °C (DP 0,058) em P2 e 30,20 °C (DP 0) em P3. Apesar de a Resolução CONAMA não estabelecer um valor fixo de temperatura para Classe 2, é recomendado pelo autor Marcos Von Sperling, que a variação térmica provocada por atividades antrópicas não ultrapasse 3 °C em relação à temperatura natural do corpo receptor. Os dados indicam estabilidade térmica, sugerindo ausência de poluentes térmicos e estratificação térmica pouco significativa durante o período de amostragem.

Essa condição favorece a homogeneidade das reações químicas e a estabilidade da comunidade aquática (Von Sperling, 2007). Estudos recentes, como o de Kuroski (2022) mostram que além do aspecto ecológico, a manutenção dessa estabilidade térmica também representa um fator positivo para a piscicultura, pois assegura condições adequadas para o crescimento dos peixes, contribuindo para a produtividade aquícola. Essa estabilidade é fundamental não apenas para a saúde ambiental do ecossistema aquático, mas também para a economia rural da região amazônica, uma vez que a piscicultura desempenha papel estratégico na geração de renda local e na oferta de proteína de baixo custo, fortalecendo a segurança alimentar das comunidades (Silva; Silva, 2021). Por exemplo, no Pará, quando se analisa a piscicultura como atividade econômica regional, verifica-se um impacto expressivo sobre produção, mercado e peculiaridades locais, demonstrando seu potencial como elemento de desenvolvimento regional (Souza *et al.*, 2023).

A condutividade elétrica apresentou variações entre 29,90 e 32,30  $\mu\text{S}/\text{cm}$  na camada superficial e entre 30,60 e 32,70  $\mu\text{S}/\text{cm}$  na profundidade. Na superfície, as médias foram de 29,90  $\mu\text{S}/\text{cm}$  (DP 0) em P1, 30,73  $\mu\text{S}/\text{cm}$  (DP 0,058) em P2 e 32,17  $\mu\text{S}/\text{cm}$  (DP 0,153) em P3. Em profundidade, os valores médios foram de 32,53  $\mu\text{S}/\text{cm}$  (DP 0,153) em P1, 31,17  $\mu\text{S}/\text{cm}$  (DP 0,493) em P2 e 31,53  $\mu\text{S}/\text{cm}$  (DP 0,231) em P3. Embora a Resolução CONAMA n°357/2005 não estabeleça limites para este parâmetro, ele é um bom indicador da concentração de sais dissolvidos e da presença de poluentes de origem antrópica.

No presente estudo, os valores foram baixos, compatíveis com águas de baixa salinidade e sugerem baixa influência antrópica, especialmente de fertilizantes e efluentes urbanos (Lopes, 2019). Essa baixa condutividade favorece a manutenção de condições ideais para o crescimento dos peixes, reduzindo estresse fisiológico e promovendo maior eficiência alimentar. Além disso, indica que a atividade aquícola é realizada de forma ambientalmente responsável, contribuindo para o uso sustentável da água, a preservação da biodiversidade aquática (Mendes, 2023). Dessa forma, o monitoramento da condutividade elétrica serve como ferramenta importante para garantir que a produção aquícola seja eficiente sem comprometer a integridade ecológica do ecossistema local.

Os valores de turbidez registrados variaram entre 24,78 e 28,62 UNT na camada superficial e entre 26,94 e 28,24 UNT na profundidade. Na superfície, as

médias foram de 25,10 UNT (DP 0,193) em P1, 25,82 UNT (DP 1,451) em P2 e 27,86 UNT (DP 0,668) em P3. Em profundidade, as médias foram de 27,91 UNT (DP 0,520) em P1, 27,87 UNT (DP 0,301) em P2 e 27,06 UNT (DP 0,131) em P3. Todos os valores ficaram abaixo do limite máximo de 100 UNT estabelecido pela Resolução CONAMA nº 357/2005 (BRASIL, 2005).

A manutenção da turbidez em níveis adequados garante a entrada de luz suficiente para a fotossíntese, equilibrando a produção de oxigênio no ambiente aquático, o que reduz a mortalidade de peixes e aumenta a produtividade do sistema (Rodrigues, 2013). Para os pequenos criadores, valores equilibrados de turbidez significam menor necessidade de correções artificiais, reduzindo custos operacionais e aumentando a viabilidade econômica da piscicultura (Rodrigues, 2013). Entretanto, estudos recentes indicam que turbidez muito baixa pode comprometer o desempenho zootécnico de algumas espécies que demonstraram que baixos níveis de turbidez em sistemas de recirculação prejudicam a alimentação, reduzindo em até 25% a ingestão de ração. Essa diminuição tem consequências econômicas diretas, principalmente para pequenos produtores, já que implica menor ganho de peso e maior tempo de cultivo (Ende *et al.*, 2021). Além disso, turbidez excessiva pode provocar danos às brânquias e redução da eficiência alimentar, como apontado por Ardjosoediro *et al.* (2002), reforçando a importância de um manejo que mantenha valores intermediários e estáveis.

A literatura também evidencia que turbidez elevada compromete a eficiência da desinfecção por radiação ultravioleta em sistemas de recirculação, aumentando os custos energéticos e de manutenção (Lindholm-Lehto *et al.*, 2023). Sob a perspectiva da sustentabilidade, a manutenção da turbidez em níveis adequados reduz a necessidade de uso de aeradores artificiais, o que implica menor consumo de energia e, conseqüentemente, menor pegada de carbono (Sahoo *et al.*, 2023). Boas práticas de manejo, como controle da alimentação para evitar excesso de matéria orgânica, manutenção de mata ciliar ao redor dos viveiros e uso de barreiras vegetais para reduzir a entrada de sedimentos, contribuem para a estabilidade da qualidade da água e para a diminuição dos custos de produção (Sahoo *et al.*, 2023). Dessa forma, o manejo da turbidez não deve ser visto apenas como um parâmetro de qualidade da água, mas como um componente essencial para a piscicultura sustentável. Ao equilibrar a saúde do ambiente aquático, reduzir custos operacionais e aumentar a competitividade, torna-se uma ferramenta estratégica para a permanência de pequenos produtores no setor aquícola (Rodrigues, 2013; Ende *et al.*, 2021; Sahoo *et al.*, 2023).

A transparência da água, estimada por meio do disco de Secchi, variou entre 55 e 65 cm na camada superficial e entre 70 e 80 cm na profundidade. Na superfície, as médias foram de 65 cm em P1, 55 cm em P2 e 55 cm em P3, enquanto em profundidade os valores médios foram de 70 cm em P1, 80 cm em P2 e 70 cm em P3, apresentando desvio padrão igual a zero em todos os pontos. Embora não haja valor de referência na CONAMA nº 357/2005, transparência é um parâmetro indicativo da presença de partículas em suspensão e atividade biológica. A transparência da água influencia a penetração de luz e a fotossíntese, estando associada à turbidez e à presença de fitoplâncton ou matéria orgânica. Sua redução deve ser monitorada em sistemas de cultivo aquícola (Leira *et al.*, 2017). Além do aspecto ambiental, a transparência da água influencia diretamente a sustentabilidade social e econômica da piscicultura. Quando os níveis de transparência estão adequados, os peixes

apresentam melhor saúde e crescimento, o que aumenta a produtividade e a qualidade do pescado.

Para comunidades ribeirinhas e locais, a aquicultura representa uma importante fonte de renda, oferece segurança alimentar e fortalece a economia local, promovendo inclusão social e valorização de práticas tradicionais (Silva *et al.*, 2018). Práticas de manejo que mantêm a transparência da água dentro de faixas adequadas são essenciais para a eficiência econômica da produção aquícola. Tecnologias como monitoramento contínuo, sensores automáticos e sistemas de recirculação ajudam a otimizar a produção, reduzir custos e minimizar impactos ambientais (Paceli *et al.*, 2019). Portanto, monitorar constantemente a transparência da água, aliado a um manejo adequado, é fundamental para garantir a saúde dos peixes, melhorar a produtividade e gerar benefícios sociais e econômicos para as comunidades envolvidas.

## 5 CONCLUSÃO

O estudo dos parâmetros físico-químicos da água da represa da Fazenda Escola indicou condições gerais de boa qualidade, com estabilidade térmica, química e ecológica entre os pontos e camadas analisadas. Embora o pH apresente leve acidificação em alguns locais, essa é uma característica natural dos ambientes amazônicos e não representa limitação significativa para a piscicultura praticada no local. Mais do que uma análise química, os resultados oferecem informações práticas para o desenvolvimento sustentável de pequenos criadores.

A estabilidade térmica assegura previsibilidade produtiva; a baixa condutividade elétrica reforça a ausência de impactos antrópicos relevante; a turbidez e a transparência adequadas mantêm o equilíbrio ecológico do sistema além de estarem ligadas diretamente com a alimentação dos peixes e por consequência com a produtividade, reduzindo custos de manejo. Assim, cada parâmetro analisado contribui para orientar boas práticas de aquicultura, com impacto direto na segurança alimentar, geração de renda e inclusão social de pequenos produtores, este estudo buscou elucidar que pequenas alterações na água podem diminuir a produção na piscicultura, portanto, elucidar essas questões é essencial para produção assertiva na região norte do Brasil.

A Fazenda Escola, ao integrar ensino, pesquisa e extensão, fortalece-se como espaço de difusão de conhecimento aplicado, permitindo que os resultados aqui obtidos sejam replicados em comunidades rurais amazônicas. Dessa forma, este estudo não apenas avança na compreensão da qualidade da água, mas também se coloca como ferramenta para a promoção de práticas produtivas sustentáveis que conciliam preservação ambiental e desenvolvimento econômico, apoiando a autonomia e a resiliência dos pequenos criadores da região.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ARDJOSOEDIRO, I.; RAMNARINE, I. W. The influence of turbidity on growth, feed conversion and survival of Nile tilapia (*Oreochromis niloticus*). **Aquaculture Research**, v. 33, n. 6, Oxford, 2002, p. 485–493. Disponível em: [https://doi.org/10.1016/S0044-8486\(01\)00881-X](https://doi.org/10.1016/S0044-8486(01)00881-X). Acesso em: 03 dez. 2025.

BOAS, Lincon Almeida Vilas et al. Avaliação de parâmetros físico-químicos de qualidade da água da Barragem Tutu Reuter no município de Montanha, ES, Brasil. **Revista Científica Multidisciplinar Núcleo do Conhecimento**, v. 7, n. 6, São Paulo, 2021, p. 89–105. Disponível em: [https://www.researchgate.net/publication/370023634\\_AVALIACAO\\_DE\\_PARAMETROS\\_FISICO-QUIMICOS\\_DE\\_QUALIDADE\\_DA\\_AGUA\\_DA\\_BARRAGEM\\_TUTU\\_REUTER\\_NO\\_MUNICIPIO\\_DE\\_MONTANHA\\_ES\\_BRASIL](https://www.researchgate.net/publication/370023634_AVALIACAO_DE_PARAMETROS_FISICO-QUIMICOS_DE_QUALIDADE_DA_AGUA_DA_BARRAGEM_TUTU_REUTER_NO_MUNICIPIO_DE_MONTANHA_ES_BRASIL). Acesso em: 03 dez. 2025.

BOIJINK, C. L.; DAIRIKI, J. K. **Monitoramento químico da qualidade da água de viveiros de tabaqui**. Jaguariúna, Embrapa Meio Ambiente, 2022. (Comunicado Técnico, 38). Disponível em: <https://www.infoteca.cnptia.embrapa.br/infoteca/bitstream/doc/1137050/1/BP38.pdf>. Acesso em: 18 set. 2025.

BOYD, Claude E.; TUCKER, Craig S. **Water quality and pond soil amelioration for aquaculture**. Alabama, Auburn University, 2014.

BRASIL. Conselho Nacional do Meio Ambiente (CONAMA). **Resolução nº 357, de 17 de março de 2005**. Dispõe sobre a classificação dos corpos de água e diretrizes ambientais para o seu enquadramento, bem como estabelece as condições e padrões de lançamento de efluentes. Diário Oficial da União, seção 1, Brasília, DF, 18 mar. 2005. Disponível em: [https://conama.mma.gov.br/?option=com\\_sisconama&task=arquivo.download&id=450](https://conama.mma.gov.br/?option=com_sisconama&task=arquivo.download&id=450). Acesso em: 03 dez. 2025.

COLOMBO, Ana P. et al. Avaliação da qualidade da água de represas da Fazenda do IFSULDEMINAS Campus Inconfidentes. **Revista AgroGeoAmbiental**, v. 11, n. 2, Machado (MG), 2019, p. 23–34. Disponível em: <https://josif.ifsulde Minas.edu.br/ojs/index.php/anais/article/view/1206>. Acesso em: 03 dez. 2025.

ENDE, S. S. W. et al. Low turbidity in recirculating aquaculture systems: causes, consequences and possible solutions. **Aquacultural Engineering**, v. 93, Amsterdam, 2021, p. 102163. Disponível em: <https://pmc.ncbi.nlm.nih.gov/articles/PMC8714186/>. Acesso em: 03 dez. 2025.

KUROSKI, Felipe. **A temperatura influencia o crescimento e respostas de estresse oxidativo em juvenis de miragaia (Pogonias courbina)**. Dissertação (Mestrado em Aquicultura), Rio Grande, Universidade Federal do Rio Grande, 2022, 102 f. Disponível em: <https://ppgaquicultura.furg.br/dissertacoes-e-teses/dissertacoes/263-dissertacoes-de-2022/1445-felipe-kuroski-2022-a-temperatura-influencia-o-crescimento-e-respostas-de-estresse-oxidativo-em-juvenis-de-miragaia-pogonias-courbina>. Acesso em: 03 dez. 2025.

LEIRA, Matheus Hernandez et al. Qualidade da água e seu uso em pisciculturas. **Pubvet**, v. 11, n. 1, Londrina, 2017, p. 11–17. Disponível em: <https://doi.org/10.22256/pubvet.v11n1.11-17>. Acesso em: 03 dez. 2025.

LOPES, Maria Conceição. **Qualidade das águas de represas artificiais do córrego da Olaria, Pindorama–SP: perspectivas para o controle e manejo do solo e da**

**água para usos múltiplos.** Dissertação (Mestrado em Ciências Ambientais), São José do Rio Preto, Universidade Estadual Paulista, 2019. Disponível em: <https://repositorio.unesp.br/entities/publication/384debe4-725a-4b53-b222-e0d6376e8fab>. Acesso em: 03 dez. 2025.

MATIAS, Angélica Chrystina Cruz. **Hidroquímica e qualidade das águas superficiais na porção sul do município de Presidente Figueiredo, borda norte da Bacia do Amazonas.** Dissertação (Mestrado em Geociências), Manaus, Universidade Federal do Amazonas, 2024. Disponível em: <https://tede.ufam.edu.br/handle/tede/10807>. Acesso em: 03 dez. 2025.

MENDES, Felipe Soares. **Sistema de monitoramento de parâmetros ambientais na piscicultura: redes IOT.** Dissertação (Mestrado em Engenharia de Sistemas Eletrônicos), São Paulo, Universidade de São Paulo, 2023, 98 f. Disponível em: <https://repositorio.usp.br/item/003182930>. Acesso em: 03 dez. 2025.

PACHECO DE SOUZA, Elson; CINTRA, Israel Hidenburgo Aniceto; BRABO, Marcos Ferreira; RODRIGUES, Renato Pinheiro; GALVÃO, Jessivaldo Rodrigues; VIANA, Thiago Costa. A piscicultura enquanto atividade econômica no estado do Pará: uma abordagem com foco nas particularidades regionais. **Biodiversidade Brasileira**, v. 13, n. 1, Brasília, 2023. Disponível em: <https://revistaeletronica.icmbio.gov.br/index.php/BioBR/article/view/2231>. Acesso em: 18 set. 2025.

PAES, Diego Cristóvão Alves de Souza; SILVA, Tânia Nunes da. Sustentabilidade da piscicultura familiar na Amazônia Ocidental: análise do impacto do conhecimento local. **P2P & Inovação**, v. 7, ed. Especial, Rio de Janeiro, 2021, p. 10–33. Disponível em: <https://doi.org/10.21721/p2p.2021v7n1.p10-33>. Acesso em: 10 de set. 2025.

PALHARES, J. C. P. Monitoramento da qualidade da água no sistema de piscicultura sustentável. **Revista Agropecuária Catarinense**, v. 25, n. 2, Florianópolis, 2012, p. 78-81. Disponível em: <https://publicacoes.epagri.sc.gov.br/rac/article/download/637/539/4392>. Acesso em: 18 set. 2025.

PIZELLA, Manoel Luiz; TUCCI, Carlos Everard Gomes. Influência da precipitação na qualidade da água do Rio Purus. **Acta Amazônica**, v. 36, n. 2, Manaus, 2006, p. 217–228. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/aa/a/mwHP8HMv955dkZ984LmmGLr/>. Acesso em: 18 set. 2025.

RODRIGUES, A. P. O. et al. **Piscicultura de água doce: multiplicando conhecimentos.** Brasília, Embrapa, 2013.

SIOLI, H. **The Amazon: limnology and landscape ecology of a mighty tropical river and its basin.** Dordrecht, Springer, 1984.

TUNDISI, J. G.; TUNDISI, T. M. **Limnologia.** São Paulo, Oficina de Textos, 2008.