



MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO  
UNIVERSIDADE FEDERAL DO DELTA DO PARNAÍBA  
CAMPUS MINISTRO REIS VELLOSO

**RESOLUÇÃO CONSUNI N° 51/2023 DE 13 DE JULHO DE 2023**

Aprova o Procedimento Operacional Padrão (POP) da Estação de Aquicultura da Universidade Federal do Delta do Parnaíba.

O REITOR DA UNIVERSIDADE FEDERAL DO DELTA DO PARNAÍBA e PRESIDENTE DO CONSELHO UNIVERSITÁRIO - CONSUNI, no uso de suas atribuições, tendo em vista decisão do mesmo Conselho em reunião de 12 de julho de 2023, e considerando:

- O Processo nº 23855.004532/2023-55

**RESOLVE:**

**Art. 1º** Aprovar, na forma do parecer do relator, o Procedimento Operacional Padrão (POP) da Estação de Aquicultura, da Universidade Federal do Delta do Parnaíba, conforme processo acima mencionado.

**Art. 2º** Esta Resolução entra em vigor na data de sua publicação, conforme disposto no Parágrafo Único, do art. 4º, do Decreto nº 10.139, de 28 de novembro de 2019, justificando-se a urgência na excepcionalidade operacional da atividade administrativa e a necessidade de sua regulamentação.

  
**João Paulo Sales Macedo**  
Reitor



## UNIVERSIDADE FEDERAL DO DELTA DO PARNAÍBA – UFDPAr

### PROCEDIMENTO OPERACIONAL PADRÃO (POP)

#### TÍTULO: MEDIÇÃO DOS PARÂMETROS FÍSICO-QUÍMICOS DA ÁGUA

POP Nº	VERSÃO	SUBSTITUI POP Nº	UNIDADE	SUBUNIDADE	PÁGINA
ESTAQ 15.002	A	Não Aplicável (N.A.)	ESTAQ	Não Aplicável (N.A.)	1 de 7
<b>ELABORADO POR:</b> Alessandra Vieira Vasconcelos <b>Data:</b> 23/12/2022			<b>APROVADO POR:</b> Josenildo de Souza e Silva <b>Data:</b> 17/02/2023		
<b>TREINAMENTO:</b> Até 13/08/2023		<b>VIGENTE A PARTIR DE:</b> 13/07/2023		<b>VALIDADE:</b> 07/2025	

#### **A – OBJETIVO**

Estabelecer procedimentos para avaliação e medição dos parâmetros físico-químicos da água dos sistemas de cultivos presentes na Estação de Aquicultura da Universidade Federal do Delta do Parnaíba (UFDPAr).

#### **B – ALCANCE**

- Estação de Aquicultura (ESTAQ);
- Coordenação do Curso de Engenharia de Pesca.

#### **C – RESPONSABILIDADES**

##### **C.1. Coordenador da Estação de Aquicultura**

a) Garantir a realização periódica da medição dos parâmetros da água dos sistemas cultivados na Estação de Aquicultura, conforme o estabelecido nesse procedimento.

##### **C.2. Técnico**

- a) Orientar sobre os horários de aferição dos parâmetros da água;
- b) Organizar o material necessário para a atividade;
- c) Coordenar e acompanhar a medição.

##### **C.3. Estagiários e pessoal operacional**

- a) Realizar a medição dos parâmetros da água;
- b) Coletar e registrar os dados em planilha;
- c) Tabelar os dados.

<b>PROCEDIMENTO OPERACIONAL PADRÃO (POP)</b>	<b>UFDPAr</b>	<b>Pág.: 2 de 7</b>
<b>TÍTULO: MEDIÇÃO DOS PARÂMETROS FÍSICO-QUÍMICOS DA ÁGUA</b>		<b>Nº: ESTAQ 15.002/A</b>

## **D – DEFINIÇÕES E SIGLAS**

### **D.1. DEFINIÇÕES**

a) Parâmetros físicos: diz respeito a cor, turbidez, temperatura e sabor/odor da água.

a.1) Cor: resulta da existência, na água, de substâncias em solução. Pode ser causada pelo ferro ou manganês, pela decomposição da matéria orgânica da água (principalmente vegetais), pelas algas ou pela introdução de esgotos industriais e domésticos.

a.1.1) Padrão de potabilidade: intensidade de cor inferior a 5 unidades;

a.2) Turbidez: presença de matéria em suspensão na água, como argila, silte, substâncias orgânicas finamente divididas, organismos microscópicos e outras partículas.

a.2.1) Padrão de potabilidade: turbidez inferior a 1 unidade;

a.3) Temperatura: medida da intensidade de calor. É um parâmetro importante, pois, influi em algumas propriedades da água (densidade, viscosidade, oxigênio dissolvido), com reflexos sobre a vida aquática. A temperatura pode variar em função de fontes naturais (energia solar) e fontes antropogênicas (despejos industriais e águas de resfriamento de máquinas);

a.4) Sabor/odor: resultam de causas naturais (algas; vegetação em decomposição; bactérias; fungos; compostos orgânicos, tais como gás sulfídrico, sulfatos) e artificiais (esgotos domésticos e industriais).

a.4.1) Padrão de potabilidade: água completamente inodora;

a.5) Sólidos: sólidos em suspensão são resíduos que permanecem num filtro de asbesto após filtragem da amostra. Podem ser divididos em:

a.5.1) Sólidos sedimentáveis: sedimentam após um período t de repouso da amostra;

a.5.2) Sólidos não sedimentáveis: somente podem ser removidos por processos de coagulação, floculação e decantação;

a.5.3) Sólidos dissolvidos: material que passa através do filtro. Representam a matéria em solução ou em estado coloidal presente na amostra de efluente;

a.6) Condutividade elétrica: capacidade que a água possui de conduzir corrente elétrica. Este parâmetro está relacionado com a presença de íons dissolvidos na água, que são partículas carregadas eletricamente. Quanto maior for a quantidade de íons dissolvidos, maior será a condutividade elétrica na água;

b) Parâmetros químicos: diz respeito a alcalinidade, dureza, quantidade de cloreto, ferro, manganês, nitrogênio, fósforo, fluoretos, componentes orgânicos, inorgânicos e pH da água.

b.1) Alcalinidade: causada por sais alcalinos, principalmente de sódio e cálcio. Mede a capacidade da água de neutralizar os ácidos, que em teores elevados, pode proporcionar sabor desagradável à água. Tem influência nos processos de tratamento da água;

<b>PROCEDIMENTO OPERACIONAL PADRÃO (POP)</b>	<b>UFDPAr</b>	<b>Pág.: 3 de 7</b>
<b>TÍTULO: MEDIÇÃO DOS PARÂMETROS FÍSICO-QUÍMICOS DA ÁGUA</b>		<b>Nº: ESTAQ 15.002/A</b>

b.2) Dureza: resulta da presença, principalmente, de sais alcalinos terrosos (cálcio e magnésio), ou de outros metais bivalentes, em menor intensidade. Em teores elevados causa sabor desagradável e efeitos laxativos, reduz a formação da espuma do sabão, aumentando o seu consumo, provoca incrustações nas tubulações e caldeiras.

b.2.1) Classificação das águas, em termos de dureza (em CaCO<sub>3</sub>):

- Menor que 50 mg/1 CaCO<sub>3</sub>: água mole;
- Entre 50 e 150 mg/1 CaCO<sub>3</sub>: água com dureza moderada;
- Entre 150 e 300 mg/1 CaCO<sub>3</sub>: água dura;
- Maior que 300 mg/1 CaCO<sub>3</sub>: água muito dura;

b.3) Cloreto: os cloretos, geralmente, provêm da dissolução de minerais ou da intrusão de águas do mar. Podem, também, advir dos esgotos domésticos ou industriais. Em altas concentrações, conferem sabor salgado à água ou propriedades laxativas;

b.4) Ferro e manganês: podem originar-se da dissolução de compostos do solo ou de despejos industriais. Causam coloração avermelhada à água, no caso do ferro, ou marrom, no caso do manganês manchando roupas e outros produtos industrializados conferem sabor metálico à água. As águas ferruginosas favorecem o desenvolvimento das ferrobactérias, que causam maus odores e coloração à água e obstruem as canalizações;

b.5) Nitrogênio: o nitrogênio pode estar presente na água sob as formas molecular, amônia, nitrito e nitrato. É um elemento indispensável ao crescimento de algas, mas, em excesso, pode ocasionar um exagerado desenvolvimento desses organismos, fenômeno chamado de eutrofização. O nitrato, na água, pode causar a metemoglobinemia e a amônia é tóxica aos peixes. São causas do aumento do nitrogênio na água os esgotos domésticos e industriais, fertilizantes e excrementos de animais;

b.6) Fósforo: encontra-se na água nas formas de ortofosfato, polifosfato e fósforo orgânico. É essencial para o crescimento de algas, mas, em excesso, causa a eutrofização. Suas principais fontes são dissolução de compostos do solo, decomposição da matéria orgânica, esgotos domésticos e industriais, fertilizantes, detergentes e excrementos de animais;

b.7) Oxigênio dissolvido (OD): é indispensável aos organismos aeróbios. A água, em condições normais, contém oxigênio dissolvido, cujo teor de saturação depende da altitude e da temperatura. Águas com baixos teores de oxigênio dissolvido indicam que receberam matéria orgânica. A decomposição da matéria orgânica por bactérias aeróbias é, geralmente, acompanhada pelo consumo e redução do oxigênio dissolvido da água. Dependendo da capacidade de autodepuração do manancial, o teor de oxigênio dissolvido pode alcançar valores muito baixos, ou zero, extinguindo-se os organismos aquáticos aeróbios;

b.8) pH (potencial hidrogeniônico): representa o equilíbrio entre íons H<sup>+</sup> e íons OH<sup>-</sup>; varia de 7 a 14. Indica-se que uma água é ácida (pH inferior a 7); neutra (pH igual a 7) ou alcalina (pH maior do que 7). O pH da água depende de sua origem e características

<b>PROCEDIMENTO OPERACIONAL PADRÃO (POP)</b>	<b>UFDPAr</b>	<b>Pág.: 4 de 7</b>
<b>TÍTULO: MEDIÇÃO DOS PARÂMETROS FÍSICO-QUÍMICOS DA ÁGUA</b>		<b>Nº: ESTAQ 15.002/A</b>

naturais, mas pode ser alterado pela introdução de resíduos. pH baixo torna a água corrosiva. Águas com pH elevado tendem a formar incrustações nas tubulações. A vida aquática depende do pH, sendo recomendável a faixa de 6 a 9.

## **D.2. SIGLAS**

- a) ESTAQ: Estação de Aquicultura;
- b) pH: potencial hidrogeniônico;
- c) UFDPAr: Universidade Federal do Delta do Parnaíba.

## **E – MATERIAIS E EQUIPAMENTOS**

### **E.1. MATERIAIS**

- a) Água destilada;
- b) Becker;
- c) Canetas para anotação;
- d) Fichas de anotação;
- e) Prancheta;
- f) Proveta;
- g) Relógio de pulso;
- h) Testes colorimétricos.

### **E.2. EQUIPAMENTOS**

- a) Colorímetros de pH, oxigênio, dureza total, alcalinidade e amônia;
- b) Medidor de parâmetros de bancada;
- c) Medidor multiparâmetro.

## **F – PROCEDIMENTOS**

### **1. Informações Gerais**

1.1. Os peixes dependem da água para realizar todas as suas funções vitais, ou seja, respirar, alimentar, reproduzir, excretar. Por isso, manter a qualidade da água utilizada nos cultivos é de fundamental importância para produzir-se pescados com qualidade.

1.2. Recomenda-se medir os parâmetros da água na parte da manhã, entre 7h e 8h30 e na parte da tarde entre 15h e 16h.

1.2.1. A quantidade de vezes na semana depende da necessidade de cada pesquisa e objetivo.

<b>PROCEDIMENTO OPERACIONAL PADRÃO (POP)</b>	<b>UFDPAr</b>	<b>Pág.: 5 de 7</b>
<b>TÍTULO: MEDIÇÃO DOS PARÂMETROS FÍSICO-QUÍMICOS DA ÁGUA</b>		<b>Nº: ESTAQ 15.002/A</b>

## **2. Procedimentos antes de iniciar a medição dos parâmetros**

- 2.1. Organizar e disponibilizar com prontidão, a equipe técnica (estagiários, técnico e pessoal operacional) e instruir quanto aos horários e dias para medição dos parâmetros.
- 2.2. Elaborar as planilhas de coleta de dados para registrar os parâmetros.
- 2.3. Verificar se todos os materiais e equipamentos necessários estão disponíveis e/ou em perfeito uso/funcionamento, facilitando dessa forma, a prática da atividade.

## **3. Medição dos parâmetros com medidor multiparâmetro**

- 3.1. Realizar a limpeza do sensor com água destilada, antes e depois de cada medição.
- 3.2. Verificar as soluções de calibração da sonda.
- 3.3. Ligar a sonda, aguardar 5 segundos até o equipamento estabilizar e mergulhar o sensor na água para aferição dos parâmetros. Aguardar 1 minuto para total estabilização, logo após, anotar os dados aferidos na tabela de medição dos parâmetros da água (Anexo I).
  - 3.3.1. Realizar o procedimento descrito no item 3.3 todas as vezes que for aferir os parâmetros em tanques ou viveiros de cultivo.
  - 3.3.2. Lembrar sempre de fazer a limpeza do sensor antes e depois de cada medição.
- 3.4. Após aferição dos parâmetros, guardar a sonda, cuidadosamente, na maleta e verificar se está com solução dentro do frasco do sensor.
- 3.5. Entregar a sonda aos técnicos responsáveis da ESTAQ para ser guardada em local arejado.
- 3.6. Plotar os dados em planilha do excel e enviar o arquivo ao coordenador do projeto.

## **4. Medição dos parâmetros com testes colorimétricos**

- 4.1. Teste que indica presença de cloro
  - 4.1.1. Com a proveta, colete a água a ser testada até a marca.
  - 4.1.2. Adicione 3 gotas de CloroTest, tampe a proveta e agite brevemente.
  - 4.1.3. A coloração amarelada indica a presença de cloro.
  - 4.1.4. Componentes do filtro, ornamentos ou quaisquer outros objetos feitos à base de PVC ou material reciclado, podem provocar interferência no teste, com desenvolvimento de coloração alaranjada atípica.
- 4.2. Teste de pH – escala de 6,2 a 7,5
  - 4.2.1. Encher a proveta até a marca da água do aquário a ser analisada.
  - 4.2.2. Pingar 3 gotas da solução reagente, tampar o tubo e agitar.
  - 4.2.3. Após 2 minutos, comparar a cor desenvolvida com a tabela de cores apresentada no verso.

<b>PROCEDIMENTO OPERACIONAL PADRÃO (POP)</b>	<b>UFDPAr</b>	<b>Pág.: 6 de 7</b>
<b>TÍTULO: MEDIÇÃO DOS PARÂMETROS FÍSICO-QUÍMICOS DA ÁGUA</b>		<b>Nº: ESTAQ 15.002/A</b>

4.2.4. Para melhor comparação, encostar a proveta aberta na cor mais apropriada da escala e fazer a leitura por cima.

4.2.5. Cada tonalidade de cor corresponde a um determinado pH.

4.2.6. Realizar a leitura, de preferência, sob a luz natural.

4.2.7. Para melhor comparação, encostar a proveta aberta no círculo branco e fazer a observação por cima.

4.3. Teste para identificar a presença de amônia tóxica ((NH<sub>3</sub>/NH<sub>4</sub>))

4.3.1. Encher a proveta até a marca da água do aquário a ser analisada.

4.3.2. Pingar 8 gotas da solução reagente 1, tampar a proveta e agitar.

4.3.3. Pingar 4 gotas da solução reagente 2, tampar a proveta e agitar.

4.3.4. Após 3 minutos, comparar a cor desenvolvida no teste com a escala de cores apresentada, buscando aquela que mais se aproxima.

4.3.5. Realizar a leitura, de preferência, sob a luz natural.

4.3.6. Para melhor comparação, encostar a proveta aberta no círculo branco e fazer a observação por cima.

4.3.7. Definido o valor de amônia total, seguir para a tabela de leitura de teor de NH<sub>3</sub> (amônia tóxica).

4.4. Após realizar cada teste, lavar a proveta imediatamente com água limpa e manter fechada.

4.4.1. Este cuidado é muito importante, pois se a proveta não estiver limpa, a cor resultante dos próximos testes poderá ser alterada, provocando erros de leitura.

4.4.2. Para melhor garantir a eficiência dos testes, mantenha o frasco da solução reagente sempre bem fechado.

## **G – REFERÊNCIAS**

- Manual prático de análise de água. Fundação Nacional de Saúde (FUNASA).
- Manual de testes colorimétricos Labcon.
- Portal de tratamento de água.

## **H – ANEXOS**

- Anexo I: Tabela de medição de parâmetros da água

## **I – HISTÓRICO**

<b>ITEM</b>	<b>ALTERAÇÃO</b>
Não Aplicável (N.A.)	Não Aplicável (N.A.)



