

# COMO MONITORAR E MANEJAR A QUALIDADE DE ÁGUA EM VIVEIROS DE CRIAÇÃO DE TILÁPIA

Natalia Marchiori, Haluko Massago e Bruno Corrêa da Silva  
Epagri/Centro de Desenvolvimento em Aquicultura e Pesca



GOVERNO DE  
**SANTA CATARINA**  
SECRETARIA DE ESTADO DA  
AGRICULTURA, DA PESCA E  
DO DESENVOLVIMENTO RURAL



**Governador do Estado**

Carlos Moisés da Silva

**Vice-Governador do Estado**

Daniela Cristina Reinehr

**Secretário de Estado da Agricultura e da Pesca**

Ricardo de Gouvêa

**Presidente da Epagri**

Edilene Steinwandter

## Diretores

Giovani Canola Teixeira  
**Administrativo Financeiro**

Célio Hawerth  
**Desenvolvimento Institucional**

Vagner Miranda Portes  
**Ciência, Tecnologia e Inovação**

Humberto Bicca Neto  
**Extensão Rural e Pecuária**



# IMPORTÂNCIA DA QUALIDADE DA ÁGUA



A **água** não é somente o ambiente onde o peixe vive. A sua qualidade afeta diretamente a eficiência alimentar, a taxa de crescimento, a saúde e a sobrevivência dos animais.

Por isso, o **monitoramento** e a **manutenção** de bons indicadores de qualidade de água são indispensáveis para a obtenção de bons resultados, o que refletirá em uma margem de lucro mais elevada ao produtor catarinense.

Neste documento, serão abordados os principais parâmetros a serem monitorados ao longo de um ciclo de produção, assim como a sua forma de acompanhamento e as estratégias de manejo relacionadas a esses indicadores.

# TEMPERATURA DA ÁGUA

A tilápia é um peixe tropical com temperaturas adequadas para cultivo entre 26 e 30°C. Temperaturas abaixo ou acima dessa faixa prejudicam o crescimento, o consumo de alimento, a conversão alimentar, a reprodução e imunidade, entre outros fatores. Quando a temperatura da água de cultivo estiver **abaixo de 22°C ou acima de 30°C**, os manejos (biometria, povoamento e transferência) **devem ser evitados**.

Para medir a temperatura, basta fazer uso de um termômetro de imersão.

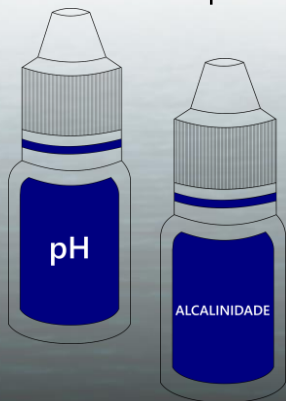


Termômetro

# POTENCIAL HIDROGENIÔNICO (PH)

O pH é a medida que indica se a água do viveiro está mais ácida ou mais alcalina. Os valores de pH podem variar entre 0 e 14, sendo o pH 7 considerado neutro. Em piscicultura, **o ideal é que ele varie entre, no máximo, 6,5 a 8,5**. Variações no valor de pH acima de 2 unidades são prejudiciais, pois gases tóxicos aos peixes são potencializados nessas condições. Existem dois fatores principais que auxiliam na grande variação do pH ao longo do dia e podem ser corrigidos: excesso de fitoplâncton e baixa alcalinidade (mais detalhes sobre alcalinidade na próxima seção).

Para medir o pH da água, pode-se utilizar kit ou phmetro digital (aparelho específico).



Kits para análise de água

## ALCALINIDADE

Uma das principais funções da alcalinidade (quantidade de carbonatos e bicarbonatos na água) é a de evitar grandes variações diárias do pH. Além disso, os carbonatos são fontes de carbono para bactérias benéficas do solo, auxiliando na ciclagem de nutrientes dentro do viveiro.

A alcalinidade do viveiro também pode ser medida com auxílio de kit específico.

Valor ideal: Acima de 30mg  $\text{CaCO}_3/\text{L}$

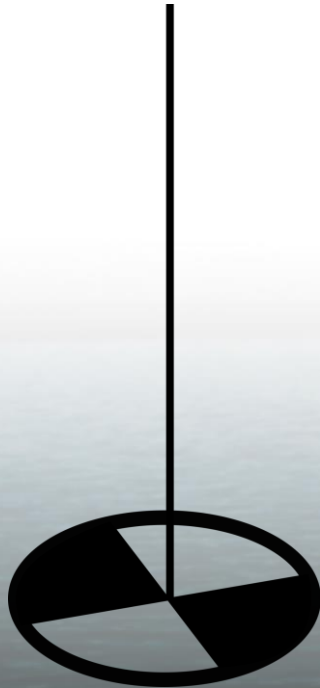
# TRANSPARÊNCIA DA ÁGUA

A transparência da água é uma medida indireta e prática de se avaliar a concentração de fitoplâncton a campo. Conhecer esta concentração é muito importante para o bom manejo do viveiro.

**Níveis adequados para um viveiro de tilapicultura: 25 a 40cm.**

Transparências maiores do que 40cm favorecem o crescimento de algas filamentosas e plantas aquáticas no fundo do viveiro. Já transparências menores do que 25cm podem resultar em excesso de fitoplâncton, ocasionando problemas de oxigênio dissolvido pela manhã e elevados valores de pH no final da tarde.

Meça a transparência do viveiro com o auxílio de um **disco de Secchi**.



Disco de Secchi



# OXIGÊNIO DISSOLVIDO

Assim como a tilápia, todos os organismos aeróbicos que se encontram dentro do viveiro estão consumindo oxigênio dissolvido (fitoplâncton, zooplâncton, bactérias e outros). Dessa forma, o oxigênio é importante não somente para o peixe, mas também para a manutenção do equilíbrio do sistema, resultando em benefício direto ao cultivo.

Viveiros com **baixa concentração de oxigênio** e **altas quantidades de matéria orgânica** são altamente propícios à ocorrência de **doenças**.

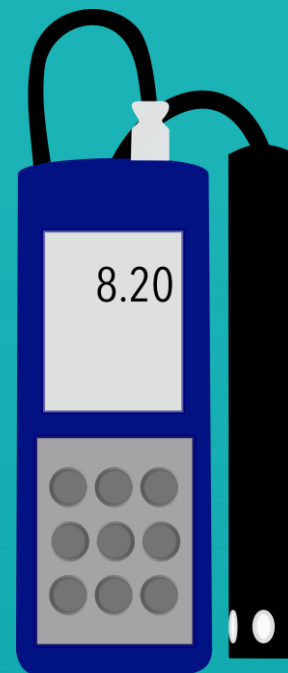
Tilápias toleram baixas concentrações de oxigênio dissolvido e, em viveiro, é normal verificar valores abaixo de 2mg/L pela manhã. No entanto, esses valores não são adequados. Quanto menor o tamanho do animal e maior for a temperatura da água, mais sensíveis os peixes serão a baixos níveis deste gás. Mesmo antes de apresentar mortalidades, valores baixos de oxigênio ocasionarão diminuição do ganho de peso e aumento da conversão alimentar, resultando no aumento do custo de produção.



Recomenda-se que os valores de oxigênio dissolvido na água pela manhã estejam sempre **acima de 3mg/L**, e, nos horários de alimentação, acima de 4mg/L para melhor aproveitamento do alimento. Utilize um oxímetro digital para medir o oxigênio dissolvido na água do viveiro.

Em viveiros escavados, a tendência é que o oxigênio apresente menores concentrações no início da manhã (antes de amanhecer) e maiores concentrações ao final do dia (essa amplitude será dependente da quantidade de fitoplâncton presente e da luminosidade ao longo do dia).

Por isso, **ATENÇÃO**: dias consecutivos de alta nebulosidade e/ou chuvosos podem ocasionar problemas por baixo nível de oxigênio dissolvido. Nesses casos, fique atento ao manejo de aeradores e da alimentação (se necessário, ligue ou prolongue o período de funcionamento de aeradores e diminua ou interrompa o arraçoamento até que a situação se normalize).



**Oxímetro digital**

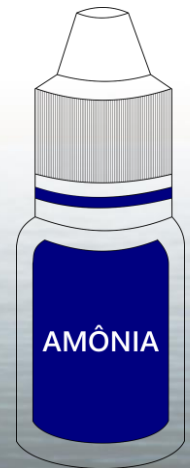
# AMÔNIA

A amônia é proveniente da excreção dos peixes após a metabolização das proteínas contidas no seu alimento e da decomposição de matéria orgânica presente no solo (restos de ração, fezes e adubo orgânico). Ela está presente na água dos viveiros em duas formas, uma delas mais tóxica.

Quanto maior o pH da água (pH alcalino), maior será o nível de sua forma tóxica disponível na água ( $\text{NH}_3$ ).

Valores recomendados para a amônia na forma tóxica ( $\text{NH}_3$ ): **< 0,1mg/L.**

Como medir: Via kit de análise de água. O resultado do teste do kit se dará em nitrogênio amoniacal total. Para conhecer o valor da amônia na forma tóxica (não ionizada), analise também o pH da água e consulte a tabela 1.



Kit amônia

**Tabela 1.** Concentração do nitrogênio amoniacal tóxico (mg N-NH<sub>3</sub>/L) e níveis de risco para a tilápia-do-Nilo em relação ao pH e concentração de amônia total a 28°C

pH	Nitrogênio amoniacal total (mg.N-NH <sub>4,3</sub> /L)						
	0,1	0,25	0,5	1,0	2,0	3,0	5,0
6,0	0,000	0,000	0,000	0,001	0,002	0,003	0,004
6,5	0,000	0,001	0,001	0,002	0,004	0,007	0,011
7,0	0,001	0,002	0,03	0,007	0,014	0,021	0,035
7,5	0,002	0,005	0,011	0,021	0,043	0,064	0,107
8,0	0,006	0,016	0,032	0,065	0,130	0,194	0,324
8,5	0,018	0,045	0,090	0,180	0,360	0,540	0,900
9,0	0,041	0,102	0,205	0,409	0,818	1,227	2,045
9,5	0,069	0,172	0,344	0,687	1,374	2,061	3,435
10,0	0,087	0,219	0,437	0,874	1,748	2,622	4,370

**Cor verde** - níveis adequados de NH<sub>3</sub>; **cor amarela** - níveis de NH<sub>3</sub> com risco intermediário para a tilápia, prejudicando a conversão alimentar; **cor vermelha** - níveis de NH<sub>3</sub> com risco elevado para a tilápia, havendo possibilidade de mortalidades.

**Fonte:** Bruno Corrêa da Silva, Haluko Massago e Silvano Garcia.

# NITRITO

No solo ou na água, a amônia é transformada em nitrito por microrganismos. O nitrito apresenta alta toxicidade ao peixe.

Níveis de nitrito acima de 0,3mg/L (em torno de 0,1mg N-NO<sub>2</sub>/L) já podem trazer prejuízos ao crescimento. Para a tilápia, o recomendado é que o nitrito esteja **abaixo de 1mg/L** (em torno de 0,3mg N-NO<sub>2</sub>/L).

Mortalidades ocorrem quando os níveis atingem cerca de 8mg/L (em torno de 2,5mg/L N-NO<sub>2</sub>/L) (tabela 2).

Geralmente os kits de análise de água trazem os resultados em mg de N-NO<sub>2</sub>/L, ou seja, miligramas de nitrogênio provenientes do nitrito por litro. Para expressar o valor em mg de nitrito, é necessário multiplicar o valor encontrado na análise do kit por **3,28**.



Kit nitrito

# ADIÇÃO DE SAL

Não é incomum observar mortalidades decorrentes por intoxicação por nitrito nos últimos meses do cultivo. Para evitar a mortalidade em massa do plantel, é possível aplicar sal comum (iodado ou não) na água do viveiro quando o produtor não conseguir renová-la.

Para isso, pode-se utilizar a seguinte fórmula:

$$QS \text{ (kg)} = 10 \times (\text{NO}_2) \times \text{VV} / 1.000$$

Sendo: **QS** = quantidade de sal necessária em quilo para diminuir a toxicidade por nitrito;  
**NO<sub>2</sub>** = concentração de nitrito e **VV** = volume útil do viveiro.

**Tabela 2.** Níveis de risco para a tilápia-do-nilo em relação à concentração de nitrito (NO<sub>2</sub>)

Nitrogênio proveniente do nitrito (mg.N-NO <sub>2</sub> /L)							
0,050	0,100	0,200	0,300	0,500	1,000	2,000	3,000
Verde	Verde	Verde	Amarelo	Amarelo	Amarelo	Amarelo	Vermelho

**Cor verde** - níveis adequados de NO<sub>2</sub>; **cor amarela** - níveis de NO<sub>2</sub> com risco intermediário para a tilápia; **cor vermelha** - níveis de NO<sub>2</sub> com risco elevado para a tilápia.

**Fonte:** Bruno Corrêa da Silva, Haluko Massago e Silvano Garcia.

**QUANDO E  
COMO  
MONITORAR?**



**Tabela 3.** Horários, frequência, valores e equipamentos recomendados para acompanhamento dos principais parâmetros de qualidade de água durante o cultivo

PARÂMETRO	HORÁRIO	FREQUÊNCIA	VALORES RECOMENDADOS	EQUIPAMENTOS
Temperatura	Amanhecer	Diário	-	Termômetro ou oxímetro
Oxigênio	Amanhecer	Diário	> 3mg/L	Oxímetro
Transparência	Qualquer hora	Quinzenal	25 a 40cm	Disco de Secchi
pH	Amanh. e entardecer	Quinzenal	6,5 a 8,5	Phmetro ou Kit
Alcalinidade	Qualquer hora	Quinzenal	30mg/L	Kit
Amônia	Qualquer hora	Quinzenal	Nível verde	Kit
Nitrito	Qualquer hora	Quinzenal	Nível verde	Kit



# O QUE FAZER...

PARÂMETRO INADEQUADO	O QUE FAZER?
Oxigênio <b>ABAIXO</b> de 3mg/L pela manhã	Verificar: dimensionamento e horários dos aeradores; a tabela de alimentação. Diminuir a taxa de arraçoamento, se necessário
Transparência <b>ABAIXO</b> de 25cm com coloração esverdeada	Verificar a taxa de arraçoamento e sobras de ração; checar a alcalinidade; Povoar o viveiro com carpa prateada
Transparência <b>ABAIXO</b> de 25cm com coloração argilosa	Aplicar gesso (250 a 500g por m <sup>2</sup> ) ou cal hidratada (2 a 5g por m <sup>2</sup> ) para precipitação da argila
Transparência <b>ACIMA</b> de 40cm	Verificar alcalinidade e corrigir com calcário, se necessário; fertilizar a água do viveiro
Alta <b>VARIAÇÃO</b> diária do pH (> de 2 unidades)	Verificar alcalinidade e corrigir com calcário, se necessário; verificar a transparência e atentar para a presença de excesso de fitoplâncton
pH <b>ABAIXO</b> de 6	Corrigir com calcário (200g por m <sup>2</sup> )

# ...COM OS DADOS?

PARÂMETRO INADEQUADO	O QUE FAZER?
pH ACIMA de 10	Verificar a alcalinidade, transparência e coloração da água (excesso de fitoplâncton). Se necessário, adicionar calcário e/ou diminuir a ração
Alcalinidade ABAIXO de 30mg/L	Adicionar calcário nas seguintes concentrações: 1) < de 10 = 300g m <sup>-2</sup> ; 2) Entre 10 e 20 = 200g m <sup>-2</sup> ; 3) Entre 20 e 30 = 100g m <sup>-2</sup>
Amônia (nível AMARELO)	Diminuir a alimentação em 30%; checar a alcalinidade e corrigir, se necessário; aumentar a aeração
Amônia (nível VERMELHO)	Não alimentar até voltar a níveis seguros; checar a alcalinidade e corrigir, se necessário; aumentar a aeração e renovar a água do fundo
Nitrito (nível AMARELO)	Diminuir a alimentação em 30%; checar a alcalinidade e corrigir, se necessário; aumentar a aeração e aplicar sal
Nitrito (nível VERMELHO)	Não alimentar até voltar a níveis seguros; checar a alcalinidade e corrigir, se necessário; aumentar a aeração, renovar a água de fundo e aplicar sal

**Mais informações:**  
[www.cedap.epagri.sc.gov.br](http://www.cedap.epagri.sc.gov.br)

**Epagri/Centro de Desenvolvimento em Aquicultura e Pesca (Cedap)**  
Unidade de Piscicultura, Rodovia Antônio Heil, 6800 – Itaipava, Itajaí.  
Fone: (47) 3398 6324

Edição: Epagri/DEMC  
Tiragem: 500 exemplares  
Florianópolis, junho 2020



[www.epagri.sc.gov.br](http://www.epagri.sc.gov.br)



[www.youtube.com/epagritv](http://www.youtube.com/epagritv)



[www.facebook.com/epagri](http://www.facebook.com/epagri)



[www.twitter.com/epagrioficial](http://www.twitter.com/epagrioficial)



[www.instagram.com/epagri](http://www.instagram.com/epagri)



<http://publicacoes.epagri.sc.gov.br>