

## **A importância da água e sua utilização em ranários comerciais**

Cláudia Maris Ferreira  
Centro de Pesquisa e Desenvolvimento de Peixes Ornamentais  
cmferreira@sp.gov.br

Água é vida! E como muitos já sabem ou, então, já ouviram falar, o Planeta Terra deveria chamar-se "Planeta Água". Isto porque cerca de  $\frac{3}{4}$  da superfície terrestre são recobertos por água. Entretanto, desses  $\frac{3}{4}$ , 97,25% são recobertos por água salgada e somente 2,75%, por água continental. Do total da água continental, 68,9% estão concentrados nas calotas polares, restando apenas 31,1% para utilização imediata.

A água é um recurso vital para a sobrevivência dos seres. Ela representa um elo de ligação entre todos os ecossistemas do planeta. Caindo em forma de chuva, é um excepcional solvente, que carrega os nutrientes essenciais à vida. Mais de 70% do corpo humano é feito de água. Além disso, é utilizada em atividades domésticas; industriais; recreação; agricultura, pecuária; comércio; navegação; aquicultura, geração de força motriz e energia; saúde e lazer. Dada a importância deste recurso e sua crescente deterioração ao longo dos últimos anos, a ONU (Organização das Nações Unidas) decretou que o ano de 2003 seria o "Ano Internacional da Água Doce". A principal intenção deste órgão foi de fomentar, entre os mais distintos níveis da sociedade (governamental, empresarial, produtivo), uma ampla discussão sobre este tema. Segundo a ONU, está prevista para o ano de 2025 a "Crise da Água", ocasião em que aproximadamente 5 bilhões de pessoas terão dificuldades para satisfazer suas necessidades de água, e a metade delas enfrentará uma extrema escassez, se não houver uma mudança nos padrões de consumo, uso e conservação dos mananciais. É por

estas e outras razões que se torna imprescindível, para as diferentes atividades dentro da aquicultura, dar a devida importância à principal fonte de recurso e sucesso do empreendimento: a água.

O Brasil possui um dos maiores potenciais de água continental, distribuídos em uma das mais extensas e densas redes hidrográficas do mundo. Este grande potencial de água continental - superficial e subterrânea - deve ser visto como um capital ecológico de inestimável importância e como fator competitivo fundamental para o desenvolvimento sócioeconômico sustentado. Em contrapartida, a água é o meio pelo qual doenças podem se alastrar com grande velocidade e frequência, fazendo-se necessário controlar ou atenuar a poluição aquática e suas implicações biológicas, que representam séria ameaça à saúde pública.

Muitas vezes, a criação de organismos aquáticos pode ser conflitante com outros segmentos agropecuários. A agricultura intensiva geralmente lança mão de produtos químicos e orgânicos para incrementar a sua produtividade e defender as culturas de possíveis ataques de pragas. Estes xenobióticos entram no ambiente aquático através de aplicações na lavoura, sendo disseminados pela ação de chuvas e ventos, contaminando rios, lagos e lençóis freáticos. No caso das águas subterrâneas, a contaminação compromete seu uso, o que se torna mais grave considerando que tais águas tendem a ser utilizadas com mais frequência para o consumo humano, em razão da piora da boa qualidade das águas de superfície (rios e lagos). Os organismos aquáticos são sensíveis à ação tóxica de pequenas quantidades de substâncias químicas, podendo morrer ou envenenar-se em consequência direta da presença dessas substâncias na água, como, por exemplo, cobre e zinco. Milhares de organismos aquáticos são mortos, periodicamente, em nossos rios, devido à aplicação de substâncias, como o sulfato de cobre e/ou compostos à base de cobre e zinco, no

combate a fungos que constituem pragas da lavoura. Essas substâncias são depois arrastadas pelas águas das chuvas para os rios, onde concentrações da ordem de 0,5 mg/L já podem provocar grandes mortalidades de peixes. Nos ambientes aquáticos, a absorção das substâncias tóxicas por algas leva, através da cadeia alimentar, ao aumento das concentrações nos organismos a cada degrau dessa cadeia. Este processo é conhecido como biomagnificação.

### **Qualidade de água para ranicultura**

A qualidade da água usada em criações de organismos aquáticos é um dos fatores essenciais para o sucesso desses empreendimentos. Na ranicultura, não é diferente. As rãs deixam seus excretas na água, além de restos de pele oriundos de trocas constantes. Por isso, é imperativo a constante renovação da água e limpeza dos tanques e baias. Esses cuidados são imprescindíveis à prevenção e profilaxia de doenças, pois, quando uma doença se instala, a mortalidade é certa.

Anfíbios, como a rã-touro, têm necessidade de água com qualidade física e química específica. Parâmetros, como pH, condutividade elétrica, alcalinidade total, dureza total, amônia, nitrito, nitrato, fósforo, cloretos, ferro e principalmente oxigênio, devem ser medidos antes de iniciar uma criação. Esses parâmetros são os índices mais importantes que indicam a qualidade de uma água. Para os criadores que estão iniciando na atividade é de suma importância familiarizar-se, mesmo que de maneira simplificada, com algumas destas definições:

- pH (potencial hidrogeniônico) → É a proporção entre as concentrações de íons hidrogênio (H<sup>+</sup>) e íons hidroxila (OH<sup>-</sup>), ou seja, acidez ou alcalinidade. A escala de valores vai de 0 a 14, sendo 7 o pH neutro, em que as concentrações de H<sup>+</sup> e OH<sup>-</sup> são iguais. Valores de pH abaixo de 7 indicam acidez e acima,

alcalinidade. O maior responsável por sua variação é o ácido carbônico, proveniente do gás carbônico produzido pelo fitoplâncton durante a fotossíntese, o qual, quando em excesso, torna o pH ácido e, quando em baixa quantidade, torna o pH alcalino ou básico.

- Condutividade Elétrica → É determinada pela presença de substâncias dissolvidas que se dissociam em ânions e cátions. É a capacidade da água de transmitir corrente elétrica. Na prática, para os organismos aquáticos, quanto maior a condutividade mais carregado de íons estará o sistema.
- Alcalinidade Total → Indica a concentração de sais de carbonatos e bicarbonatos na água. Tem função de tamponamento da água, ou seja, de manter o pH estável, além de participar da formação da carapaça de algumas espécies de organismos planctônicos. Os carbonatos e outros sais reagem com o ácido carbônico, neutralizando a sua ação.
- Dureza Total → Indica a concentração de íons metálicos, principalmente os íons de cálcio ( $\text{Ca}^{2+}$ ) e magnésio ( $\text{Mg}^{2+}$ ), presentes na água. É expressa em equivalentes de  $\text{CaCO}_3$ . Os valores de dureza total praticamente encontram-se associados à alcalinidade. A presença desses íons metálicos também potencializa a toxicidade de vários produtos químicos.
- Amônia, Nitrito e Nitrato → Da excreção dos organismos aquáticos e da decomposição bacteriana do material orgânico existente na água resulta a amônia, que pode ser de dois tipos: amônia tóxica ( $\text{NH}_3$ ) e íon amônio ( $\text{NH}_4^+$ ). Através da oxidação pelas bactérias *Nitrossomonas*, a amônia é transformada em nitrito. Em seguida, o nitrito é oxidado pelas bactérias do gênero *Nitrobacter*, transformando-se em nitrato. As bactérias desnitrificantes transformam o nitrato em nitrogênio, completando-se o ciclo. Na

prática, a amônia e o nitrito são as formas tóxicas (dependendo do pH e da temperatura). O nitrato não é tóxico.

- Fósforo → É um nutriente com baixa concentração na água, porém é o fator de maior concentração no fitoplâncton, seguido do nitrogênio e do carbono. Seus compostos constituem-se em importante componente da célula viva, especialmente as nucleoproteínas, essenciais à reprodução celular, estando também associados ao metabolismo respiratório e fotossintético. Ocorrem principalmente sob forma de fosfatos solúveis ou de fósforo, a partir da erosão das rochas. Os despejos orgânicos, especialmente os esgotos domésticos, contribuem para o enriquecimento das águas com este elemento.
- Ferro → Dos parâmetros físicos e químicos da água, aquele que, com maior frequência, inviabiliza a implantação de uma ranicultura comercial é o ferro. Esse metal, quando em altas concentrações, causa a mortalidade dos girinos por intoxicação química. Algumas vezes consegue-se retirar o ferro da água através de sua oxidação ( $\text{Fe}^3$  - coloidal), em outras palavras, introduzindo oxigênio no meio: aeração.

Todas as formas de vida animal ou vegetal respiram inalando oxigênio e exalando dióxido de carbono. Quando um ambiente aquático é poluído com matéria orgânica, o consumo de  $\text{O}_2$  (respiração) excede os níveis aceitáveis, resultando na depleção do mesmo. Se o desequilíbrio persistir (condições anaeróbicas), peixes e a maior parte de outros animais serão eliminados. O oxigênio permite que bactérias aeróbicas (que usam oxigênio) sejam decompositoras mais eficientes que as bactérias anaeróbicas (que não usam oxigênio), reduzindo a matéria orgânica da água sem produzir odores desagradáveis. Assim, quando grandes quantidades de material orgânico são descarregadas

em rios, por exemplo, ocorre uma explosão populacional de bactérias decompositoras, que, ao "respirarem", provocam diminuição do oxigênio e a água torna-se anaeróbica e séptica. A população de bactérias aeróbicas precisa dá lugar então às bactérias anaérobicas, que produzem sulfeto de hidrogênio, um gás de cheiro extremamente desagradável, que em determinadas quantidades é tóxico.

Os ecossistemas aquáticos são dinâmicos. Mesmo em tanques com pequeno volume de água, os parâmetros físicos e químicos se inter-relacionam. São dependentes uns dos outros. Por exemplo, o nível de oxigênio dissolvido na água varia em função da temperatura e pressão atmosférica. O teor de oxigênio dissolvido é, no máximo, 9,08 mg/L, ao nível do mar e à temperatura de 20°C, ao passo que essa concentração se eleva para 10,07 mg/L caso a temperatura desça para 15°C. Trata-se de dois fatores que estão estreitamente correlacionados: oxigênio dissolvido e temperatura da água. Da mesma forma é o comportamento de vários outros parâmetros. Assim, não basta ter conhecimento de apenas um parâmetro (na maioria das vezes o pH), ou, ainda, ater-se rigidamente aos valores de tabela. Os parâmetros físicos e químicos da água devem ser analisados de uma forma conjunta, ou seja, de maneira global, isto é, todos os fatores devem ser considerados e nunca apenas um isoladamente.

### **Índices encontrados em ranários comerciais**

A excreção dos animais (fezes e urina) resulta em compostos à base de amônia. A amônia é extremamente tóxica quando em grandes quantidades e se transforma em nitrito e em nitrato por ação de bactérias nitrificantes. O nitrito também é um composto tóxico. Ele pode oxidar a hemoglobina do sangue dos animais, convertendo-a em metahemoglobina, molécula incapaz de transportar oxigênio. Esse processo de transformação: amônia (NH<sub>3</sub> - tóxica) → nitrito (NO<sub>2</sub> -

tóxico) → nitrato ( $\text{NO}_3$  - tóxico somente em altas quantidades) chama-se desnitrificação e, irá ocorrer dependendo da temperatura e do pH da água, consumindo oxigênio existente no meio. Essa reação é uma das causas mais comuns de mortalidade em tanques de girinos, mas também pode ser facilmente contornada tomando-se precauções básicas, tais como: controle da quantidade de alimento ofertado, oxigenação constante e eficiente, renovação da água e limpeza periódica.

Através de seus sentidos, o homem percebe as alterações da qualidade da água, isto é, das características físicas e químicas da mesma. É através dessas alterações que se pode relacionar valores que permitem classificar a água quanto ao grau de contaminação, origem ou natureza dos principais poluentes e seus efeitos, tipificar casos de cargas ou picos de concentração de substâncias tóxicas e avaliar o equilíbrio bioquímico necessário para manutenção da vida aquática. Em outras palavras, o próprio ranicultor, ao observar diariamente a água de seus tanques, pode inferir e/ou perceber o seu estado. Entretanto, nem mesmo a experiência adquirida ao longo de anos irá dispensar o criador de realizar exames periódicos da água de seus tanques.

Infortunadamente, não existem muitos dados disponíveis sobre a qualidade de água ideal para ranicultura. Muitos conceitos e valores provêm de outros tipos de criações (piscicultura e carcinicultura). Assim, percebe-se uma lacuna quando a questão é a aplicação dessas informações em ranários comerciais, que muitas vezes é preenchida com dados pontuais colhidos no campo. Uma maneira de auxiliar na elucidação desse processo é a realização de pesquisas sobre toxicidade do meio aquático, desenvolvendo bioensaios e testes de laboratório. A seguir, apresento alguns dados coletados no campo, oriundos de observações realizadas em ranários comerciais, principalmente no Estado de São Paulo (Tabela 1).

**Tabela 1** Parâmetros físicos e químicos da água de tanques de girinos em criações comerciais de rã-touro (*Rana catesbeiana*), para a região sudeste do Brasil

PARÂMETRO	VALOR DESEJÁVEL	VALOR JÁ OBSERVADO SEM DANOS APARENTES
	6,5 - 7,0	6,0 - 8,0
Amônia - NH <sub>3</sub>	até 0,5 mg/L	até 0,7 mg/L
Nitrito - NO <sub>2</sub>	até 0,5 mg/L	até 1,0 mg/L
Nitrato - NO <sub>3</sub>	até 1,0 mg/L	-----
Dureza	até 40 mg/L	10 - 80 mg/L CaCO <sub>3</sub> (mais freqüente)
Alcalinidade	até 40 mg/L	10 - 80 mg/L CaCO <sub>3</sub> (mais freqüente)
Cloreto (Cl <sub>2</sub> )	até 7 mg/L	-----
Cloro (Cl)	0,02 mg/L	até 1 mg/L
Fluoreto (F <sub>2</sub> )	menor que 1 mg/L	-----
Ferro	até 0,3 mg/L	até 1 mg/L
Ortofosfato (PO <sub>4</sub> )	menor que 0,3 mg/L	
Condutividade Elétrica	-----	menor que 150 µS/cm*

\*Uma vez que na região sudeste se trabalha basicamente com água mole de baixa alcalinidade, quando em tanques de cultivo a condutividade atinge valores próximos a 150 µS/cm, deduz-se que haverá mortalidade caso não se tomem as providências cabíveis.

Analisando estes dados verifica-se que realmente existe uma semelhança muito grande entre peixes e anfíbios no que diz respeito aos parâmetros físicos e químicos da água. Nota-se também que os girinos de rã-touro são um pouco menos exigentes quando comparados à maioria dos peixes. Esta é uma das razões que faz com que muitos anfíbios sejam conhecidos como organismos "homebodies", ou seja, animais que não migram de seu local de origem quando as condições do meio se tornam adversas. Entretanto, quando se trabalha em condições de cativeiro e confinamento, deve-se ressaltar que a qualidade da água precisa ser mantida em excelentes condições para evitarem a proliferação de agentes patogênicos e mortalidades.

Finalizando, fica a lembrança ao ranicultor e a todo aqüicultor profissional que antes de implantar uma criação comercial é imprescindível a realização de um exame completo das características físicas, químicas e bacteriológicas (quantidade de coliformes totais e fecais no meio) da água de abastecimento, além de exames de alguns parâmetros periodicamente. Baseado no conjunto dessas informações, o ranicultor poderá prever, estimar e, até mesmo, evitar determinadas situações dentro do plantel.

Publicado na revista Panorama da Aqüicultura nº 79, vol. 13, 2003, páginas 15 a 17.