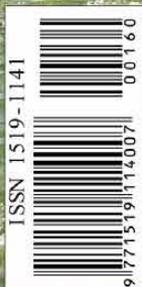




Panorama da **AQUICULTURA**

PISCICULTURA EM RONDÔNIA:

A FORÇA DE UM SETOR ORGANIZADO



A cadeia de valor da tilápia • pH da água regula excreção e toxidez de amônia • A tilapicultura no Município de Maripá • As inovações tecnológicas nos cultivos intensivos de camarão • Aquarismo: um hobby que fascina adultos e crianças • Entrevista com Maria Célia Portella, presidente-eleita da World Aquaculture Society • XII Reunião Científica do Instituto de Pesca

De um modo geral, os aquicultores procuram maximizar a produção de pescado em seus viveiros, aumentando as densidades de estocagem, as taxas de alimentação e a potência de aeração. Embora se esforcem em manter adequados níveis de oxigênio provendo aeração, o controle de outros importantes parâmetros de qualidade de água, entre eles o pH e a concentração de amônia é, invariavelmente, negligenciado. Os aquicultores desconhecem a dimensão das perdas econômicas nos cultivos de peixes e camarões, que poderiam ser evitadas com o controle do pH e da concentração de amônia na água, associado à adoção de práticas de manejo para manter esses parâmetros dentro de níveis seguros aos peixes.



Por:
Fernando Kubitz, Ph.D.
Acqua Imagem Serviços em Aquicultura
fernando@acquaimagem.com.br

pH da água regula excreção e toxidez de amônia



Variações no pH da água ao longo do dia

De um modo prático, o pH da água reflete a concentração em íons hidrogênio (H^+) ou hidroxila (OH^-) na água. Podemos dizer então que, Em uma água neutra (pH = 7,0) as concentrações de H^+ e OH^- se equivalem. Se uma água tem mais íons H^+ do que íons OH^- , ela será ácida (pH < 7,0). Do contrário, ela será alcalina (pH > 7,0).



Similar ao que acontece com a concentração de oxigênio, o pH da água dos viveiros de cultivo de peixes e camarões também varia ao longo do dia. O pH da água se eleva do amanhecer até o meio da tarde (16:00 h), a medida em que as microalgas (fitoplâncton) removem o gás carbônico da água durante a fotossíntese. A diminuição na concentração de gás carbônico ao longo do dia reduz a concentração de íons H^+ e aumenta a de íons OH^- , tornando a água mais alcalina. Quanto maior a abundância de fitoplâncton nos viveiros, mais variação no pH devemos esperar ao longo do dia (**Figura 1**). Valores

de pH acima de 9,0 (muitas vezes entre 9,5 e 10) ocorrem com frequência na água de viveiros com grande quantidade de fitoplâncton (águas verdes e com baixa transparência). A água conta com um mecanismo tampão formado por íons carbonato, bicarbonato e hidroxila (alcalinidade total da água) e por íons cálcio e magnésio (dureza total da água). Dentre diversas funções, o sistema tampão tenta minimizar as variações de pH na água. No entanto, mesmo em viveiros com água bem tamponada (águas com alcalinidade e dureza total acima de 100 mg de $CaCO_3$ /litro), os valores de pH podem exceder a 9,0 devido à intensa fotossíntese quando há muito fitoplâncton. O pH elevado e a supersaturação de oxigênio nesses viveiros fazem os peixes evitar uma exposição prolongada às águas superficiais. Isso pode explicar a reduzida atividade alimentar e consumo de alimento dos peixes em horários de pico de fotossíntese (geralmente entre 11:00 e 16:00) em viveiros com água muito verde. Valores extremos de pH fazem com que os peixes e camarões apresentem reduzido consumo de alimento,

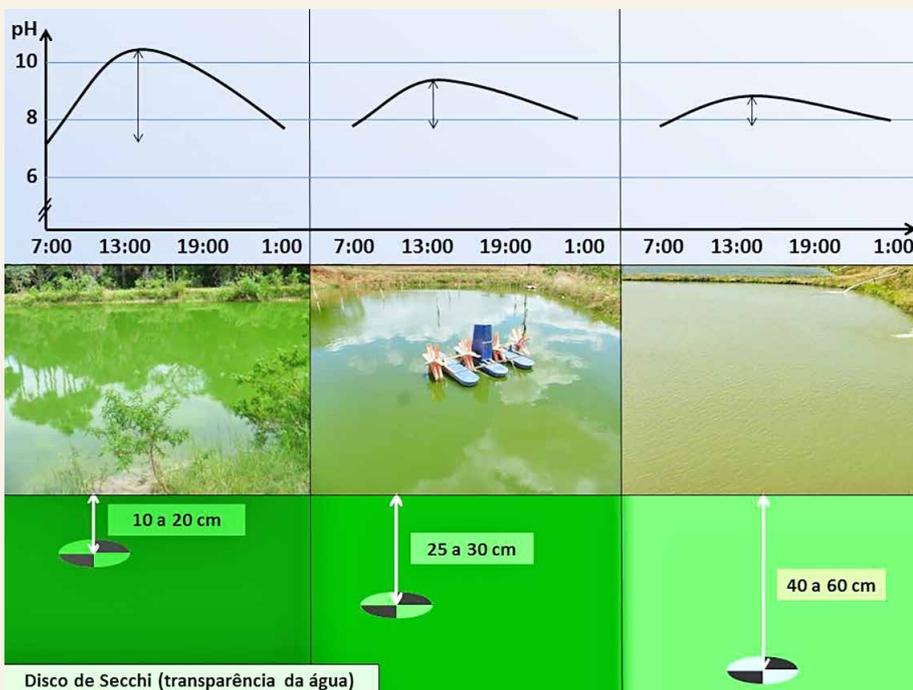


Figura 1. Ilustração da variação do pH da água ao longo do dia de acordo com a abundância de fitoplâncton nos viveiros. A transparência da água, medida com o Disco de Secchi, pode ser usada como um indicativo da abundância de fitoplâncton em viveiros com água verde. De um modo geral, quanto mais abundante a população de microalgas, maior será a variação de pH ao longo do dia

“Valores extremos de pH fazem com que os peixes e camarões apresentem reduzido consumo de alimento, com prejuízo ao crescimento e conversão alimentar. Além disso, animais periodicamente expostos a valores extremos de pH podem ter a imunidade suprimida, ficando mais susceptíveis a doenças”

“Diversos fatores podem influenciar o aumento na concentração de amônia total nos viveiros, como a taxa diária de alimentação, a qualidade do alimento e a taxa de renovação de água. A elevação do pH aumenta a concentração de amônia tóxica na água. Dessa forma, o risco de ocorrência de intoxicação de peixes e camarões por amônia é maior em viveiros onde a água possui pH elevado”.

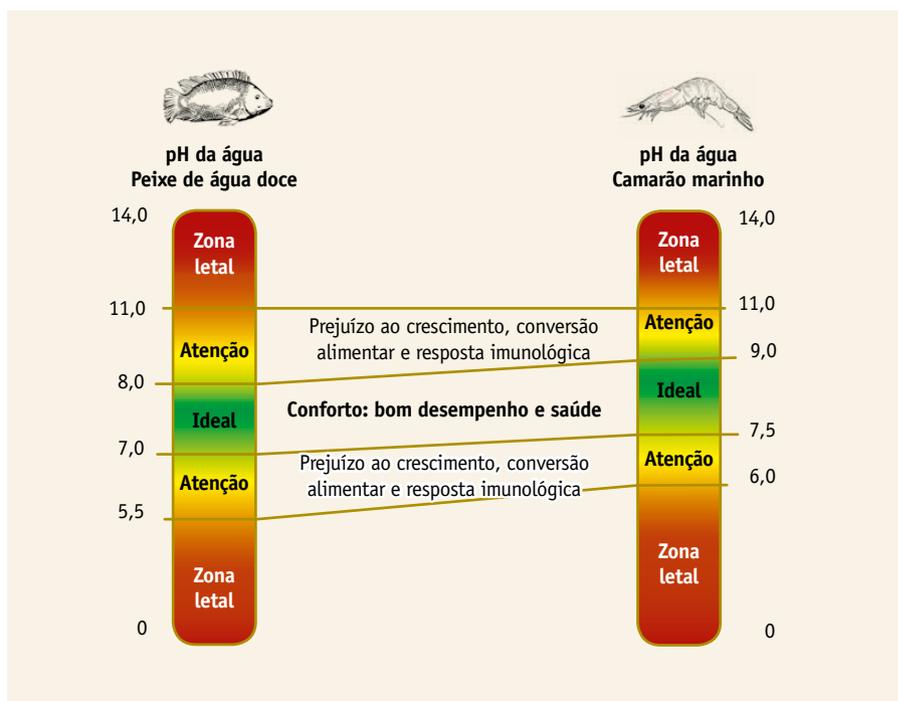


Figura 2. Faixas de pH da água e seus possíveis efeitos em peixes e camarões

com prejuízo ao crescimento e conversão alimentar. Além disso, animais periodicamente expostos a valores extremos de pH podem ter a imunidade comprometida, ficando mais susceptíveis a doenças (Figura 2).

O potencial tóxico da amônia é influenciado pelo pH da água

A amônia (NH_3) é um gás tóxico geralmente presente na água dos viveiros. A amônia gerada pelos peixes tem origem no catabolismo dos aminoácidos (proteínas) assimilados durante a digestão. Peixes e camarões excretam amônia primariamente pelas brânquias. Grande parte da amônia presente na água dos viveiros é gerada com a decomposição microbiana da matéria orgânica (algas mortas, fezes, restos de alimentos e fertilizantes orgânicos). Alguns fertilizantes inorgânicos aplicados na água dos viveiros também podem ser fontes diretas de amônia (sulfato de amônio, nitrato de amônio, fosfatos de amônio, entre outros). Com o uso de kits de análises é possível quantificar a concentração de amônia total na água. A amônia

total engloba o gás amônia (NH_3 - forma tóxica) e o íon amônio (NH_4^+ - forma pouco tóxica). Muitas vezes a quantidade diária de amônia aportada nos viveiros é rapidamente utilizada como fonte de nitrogênio por algas e bactérias, fazendo com que a concentração de amônia total na água seja zero ou muito próxima de zero. No entanto, quando o aporte de amônia é maior do que a capacidade de processamento e assimilação de amônia pelas algas e bactérias (o que acontece, por exemplo, em viveiros com excessiva taxa de alimentação), a concentração de amônia na água começa a se elevar. Desse modo, a concentração de amônia total na água de viveiros de cultivo de peixes e camarões pode variar desde zero a valores próximos a 10 ppm ou 10 mg/litro (1 mg/l equivale a 1 ppm ou “parte por milhão”). O maior valor de amônia total que já registrei em tanques escavados foi 12 mg/l. Mas valores de amônia total entre 4 e 6 mg/litro são comumente registrados em viveiros sob altas taxas de alimentação. Diversos fatores determinam a concentração de amônia total nos viveiros. Os mais importantes são a taxa diária de alimentação, a qualidade do alimento e a taxa de renovação de água. Em viveiros com baixa renovação de água, ajustes na taxa de alimentação

Tabela 1. Porcentagem da forma tóxica de amônia (NH_3) sobre a concentração de amônia total de acordo com o pH da água (em **água doce 0 ppt** e em **água do mar 36 ppt**, a **28°C**) e estimativa do máximo valor de amônia total (MAX amônia total) para que a concentração de amônia tóxica (NH_3) não ultrapasse o nível de atenção de 0,2 ppm (mg/l)

pH da água	Porcentagem de amônia tóxica (NH_3) sobre a amônia total (a 28°C) ¹		MAX amônia total (ppm) para que a concentração de gás amônia (NH_3) não ultrapasse 0.2 ppm	
	Água doce (0 ppt)	Água mar (36 ppt)	Água doce (0 ppt)	Água mar (36 ppt)
6,5	0,22%	0,18%	89,1 ppm	108,7 ppm
7,0	0,71%	0,58%	28,3 ppm	34,5 ppm
7,5	2,20%	1,81%	9,1 ppm	11,1 ppm
8,0	6,64%	5,51%	3,0 ppm	3,6 ppm
8,5	18,36%	15,57%	1,1 ppm	1,3 ppm
9,0	41,67%	36,83%	0,48 ppm	0,54 ppm
9,5	69,23%	64,84%	0,29 ppm	0,31 ppm
10,0	87,67%	85,36%	0,23 ppm	0,23 ppm

¹Ambient Water Quality Criteria for Ammonia in Saltwater - 1989, EPA 440/5-88-004.

Nível de atenção recomendado = 0,2 ppm NH_3
 Concentrações letais ($\text{LC}_{50-96\text{h}}$) de amônia tóxica para peixes = 1 a 4 ppm NH_3
 Concentrações letais ($\text{LC}_{50-96\text{h}}$) de amônia tóxica para camarões = 0,7 a 1,2 ppm NH_3

e uso de ração de alta qualidade são práticas importantes para controlar o aporte de amônia.

O pH da água determina o quanto da amônia total está na forma tóxica (NH_3) e não tóxica (NH_4^+). A elevação do pH faz com que o íon amônio (NH_4^+) se transforme em gás amônia (NH_3), aumentando a concentração de amônia tóxica na água (**Tabela 1**). O pH, portanto, é um fator determinante do risco de intoxicação de peixes e camarões por amônia. E esse risco é maior em viveiros onde a água possui pH elevado.

Em água com pH 7,0, apenas 0,6 a 0,7% da amônia total se encontra na forma tóxica NH_3 , enquanto que a pH 9,0 esse percentual aumenta para 37 a 40%. A pH 10, 85 a 87% da amônia total está na forma tóxica. Observe na **Tabela 1** que, a um dado pH, o percentual de NH_3 em água salgada é ligeiramente menor do que em água doce. Em um viveiro de água doce com 6 ppm de amônia total, haverá apenas 0,042 ppm de NH_3 a pH 7,0 (6 ppm x 0,7/100 = 0,042 ppm), enquanto que a pH 9,0 (de ocorrência comum no período da tarde), a concentração de NH_3 será quase 60 vezes maior, em torno de 2,4 ppm (6 ppm x 40/100 = 2,4 ppm).

Níveis de amônia tóxica abaixo de 0,2 ppm são considerados seguros para grande parte dos peixes tropicais. Concentrações de 1 ou 2 ppm de NH_3 podem causar toxicidade a diversas espécies de peixes e camarões. O valor de 0,2 ppm de NH_3 pode ser adotado como “nível de atenção”, a partir do qual os produtores precisam adotar práticas de manejo para evitar que a concentração de NH_3 atinja níveis excessivos. Para camarões e algumas espécies de peixes pode ser necessário adotar nível de atenção menor, entre 0.05 e 0.1 ppm.

Para facilitar o entendimento do “nível de atenção”, na Tabela 1 apresentamos os valores de amônia total na água necessários para se atingir o limite de atenção de 0,2 ppm de NH_3 sob diferentes condições de pH. Por exemplo, em água doce a pH 9,0, o limite de 0,2 ppm de NH_3 será atingido a uma concentração de amônia total de 0,5 ppm. Já a pH 7,0 é preciso que haja uma concentração de amônia total de 29 ppm para que o limite de atenção de 0,2 ppm de NH_3 seja atingido. Valores de amônia total acima de 15 mg/litro são praticamen-

“Por conta do desconhecimento dos produtores, muitos casos de mortes súbitas de catfish nos EUA são atribuídos a toxinas produzidas por supostas florações de algas tóxicas nos viveiros. Os peixes intoxicados apresentam natação errática e espiralada, dificuldade de respirar e não conseguem se orientar em direção aos aeradores. Estes sinais são semelhantes aos da intoxicação por amônia, a meu ver a provável causa do problema”.

“A autointoxicação por amônia pode ocorrer independente de haver ou não amônia na água dos viveiros. Os peixes podem acumular concentrações subletais ou letais de amônia no sangue após uma sequência de dias ou semanas expostos a água com valores elevados de pH, uma condição comum em viveiros com águas verdes em dias ensolarados”.



Foto 1. Catfishs mortos na parte mais funda de um viveiro onde foram registrados elevados níveis de amônia tóxica (3,6 mg de NH_3/l)

te improváveis em viveiros de peixes e camarões manejados de maneira convencional. Portanto, podemos afirmar ser praticamente impossível ocorrer problemas com toxidez por amônia em viveiros com água de pH próximo de 7,0.

Valores de pH elevados que podem potencializar a toxidez da amônia geralmente ocorrem entre meio dia e final da tarde nos viveiros de cultivo de peixes e camarões. À noite a fotossíntese é interrompida e a concentração de gás carbônico se eleva (devido à respiração das algas, peixes, bactérias e outros organismos), fazendo com que o pH da água se reduza. A queda no pH durante a noite é um alívio para os peixes e camarões que estavam expostos a concentrações tóxicas de amônia na água durante a tarde. No entanto, no dia seguinte o pH da água voltará a se elevar e os animais serão novamente expostos a níveis tóxicos de NH_3 . Peixes e camarões repetidamente expostos a elevado pH e níveis tóxicos de amônia apresentam reduzido consumo de alimento, crescem mais lentamente e apresentam ineficiente conversão alimentar. Os animais também podem ficar com a imunidade comprometida, portanto mais susceptíveis a doenças e maior mortalidade.

Mortes súbitas de peixes têm sido registradas em viveiros de cultivo de catfish nos Estados Unidos. Por desconhecimento e falta de monitoramento do pH e da amônia na água, os produtores frequentemente atribuem

essas mortalidades à presença de alguma toxina liberada por “possíveis” algas tóxicas. Os produtores observam que os peixes intoxicados apresentam natação errática e espiralada, dificuldade de respirar e não conseguem se orientar em direção aos aeradores. Em visita recente a uma fazenda de catfish para verificar as condições de dois viveiros que apresentaram morte súbita de peixes, atribuída pelo gerente da fazenda à uma possível floração de alga tóxica, pudemos verificar que os dois viveiros em questão estavam com a água bem verde (ricas em microalgas). O pH na água dos viveiros as 11:30 h estava ao redor de 9,0 (medido com um teste colorimétrico). A concentração de amônia total na água nos viveiros naquele momento era 6 e 9 mg/litro. Com pH 9,0 cerca de 40% da amônia total está na forma tóxica (2,4 e 3,6 mg de NH_3/l). Ou seja, o que o produtor imaginou ser um problema com algas tóxicas, muito provavelmente foi intoxicação por amônia. A maior parte dos peixes mortos estava nos locais mais fundos dos viveiros (**Foto 1**). Peixes intoxicados por amônia, como um último recurso, buscam alívio nos estratos mais profundos dos viveiros (até onde os níveis de oxigênio permitem), onde o pH da água costuma ser mais baixo. Assim, quando os peixes finalmente vêm a óbito, é comum observar mais peixes mortos nas áreas mais profundas do que nas áreas rasas dos viveiros.

pH elevado da água dificulta a excreção de amônia

Diversos estudos demonstraram que peixes expostos a água com pH 9,0 ou superior apresentam elevados níveis de amônia no sangue. Os peixes catabolizam (queimam) o excesso de aminoácidos (componentes da proteína) assimilados na digestão, gerando energia, glicose e glicerol (composto usado na formação dos ácidos graxos ou “gordura”). A amônia é o produto final do catabolismo dos aminoácidos e precisa ser rapidamente excretada do sangue para a água. A excreção de amônia pelos peixes ocorre facilmente quando o pH da água é menor ou igual ao pH do sangue (o pH do sangue dos peixes de água doce varia entre 7,4 e 7,8). No entanto, quando o pH da água é bem mais alto do que o do sangue, a difusão da amônia através das células das brânquias fica prejudicada.

Assim, os níveis de amônia no sangue dos peixes se elevam, resultando em intoxicação. Essa condição em que os peixes são intoxicados pela própria amônia que geram e que não é capaz de ser excretada é conhecida como “autointoxicação por amônia” (Figura 2).

Autointoxicação dos peixes por amônia

A autointoxicação por amônia pode ocorrer independente de haver ou não amônia na água dos viveiros. Os peixes podem acumular no sangue concentrações de amônia subletais (que não os matam diretamente) ou letais. Isso pode ocorrer após uma sequência de dias ou semanas expostos a água com valores elevados de pH, uma condição comum em viveiros com águas verdes, especialmente nos dias ensolarados e quentes dos meses de verão. A autointoxicação por amônia é um problema bastante comum

na produção de alevinos. Os viveiros para larvicultura e alevinagem são geralmente rasos (profundidades menores que 1,5 m) e intensamente fertilizados. O uso de rações finamente moídas e com altos teores de proteína serve como fertilização adicional. Dessa forma, densas populações de microalgas (fitoplâncton) se estabelecem na água desses viveiros. Com isso o pH da água fica bastante elevado no período da tarde (pH 9,5 a 10,0) e, invariavelmente, continua elevado nas primeiras horas da manhã (pH 8,5 a 9,0). Como os viveiros de alevinagem são rasos, o pH da água do fundo é muito semelhante ao da água de superfície. Assim os peixes não têm onde se abrigar e ficam constantemente expostos a pH elevado, dificultando a excreção de amônia. Os alevinos ainda costumam ser alimentados várias vezes ao dia, com ração contendo altos níveis de proteína (45 a 55%). Isso faz com que os peixes gerem amônia em excesso, agravando ainda mais o risco e a severidade da autointoxicação. Em viveiros de engorda o risco de autointoxicação por amônia existe, mas é menor do que em viveiros de alevinagem. Viveiros de engorda são mais profundos (acima de 2,0 m) e os peixes podem buscar refúgio nas águas mais profundas e de pH geralmente mais baixo. Na etapa de engorda os peixes geralmente são alimentados com menor frequência e com ração de menor teor proteico (28 a 32% de proteína). Assim, geram e precisam excretar menos amônia por quilo de peso corporal, se comparado aos alevinos.

A primeira vez que presenciei um caso de autointoxicação por amônia (fenômeno que eu desconhecia) foi em viveiros de alevinagem de pacu e de piauçu. Os viveiros na propriedade apresentaram morte súbita e massiva de alevinos. Os peixes não tinham infestação por parasitos, nem sinais clínicos indicativos de doenças (hemorragias, lesões, ou outros). Concluí que a mortalidade não foi causada por um agente infeccioso. A mortalidade causada por doença infecciosa ou por parasito geralmente é crônica e progressiva, e não repentina e massiva como o ocorrido.

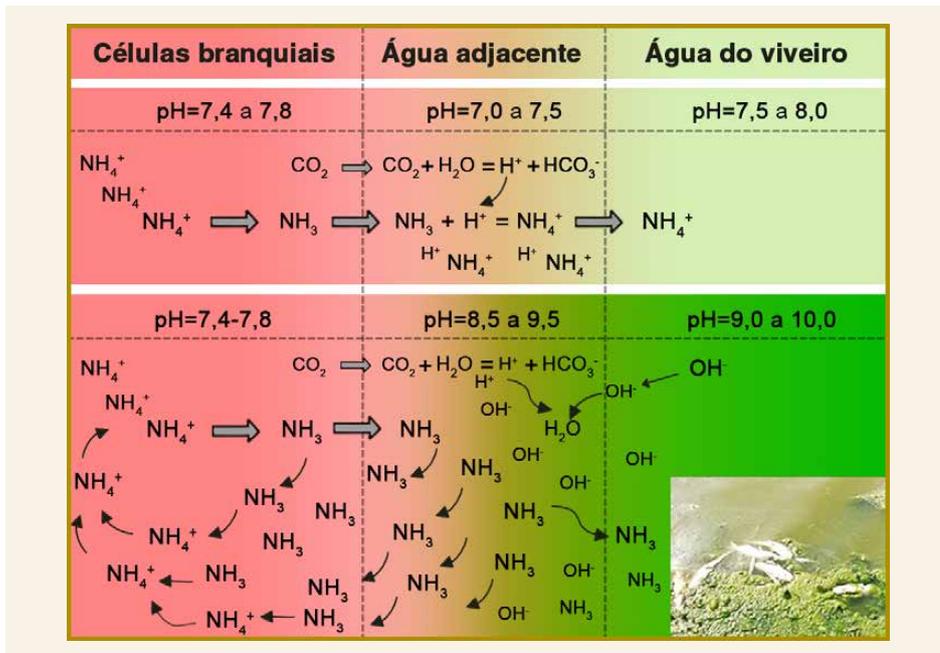


Figura 2. Ilustração do efeito do pH da água na excreção de amônia nos peixes. No sangue dos peixes a amônia circula, em sua maior parte como NH_4^+ (forma pouco tóxica). Quando o sangue chega às células branquiais, o NH_4^+ é convertido em NH_3 , forma tóxica, porém capaz de atravessar as membranas celulares e ser excretada por simples difusão do sangue para a água. A excreção constante de gás carbônico facilita o processo de excreção da amônia. O gás carbônico excretado reage com a água adjacente às brânquias, gerando íons H^+ (íons ácidos). Isso reduz o pH da água adjacente. Dessa forma, o NH_3 difundido para a água adjacente reage com os íons H^+ disponíveis, sendo convertido em NH_4^+ . Assim, a concentração de NH_3 na água adjacente é mantida baixa, assegurando um gradiente positivo de concentração de NH_3 entre o sangue e a água adjacente às brânquias, importante para a continuidade da difusão do NH_3 do sangue para a água. Portanto, quando o pH da água está próximo ou é um pouco mais baixo do que o pH do sangue (7,4 a 7,8), a excreção de NH_3 por difusão ocorre facilmente. No entanto, quando a água do viveiro tem pH elevado (acima de 9,0, por exemplo), a água adjacente às brânquias fica com pH mais elevado do que o do sangue dos peixes. Os íons OH^- (hidroxila) em excesso reagem com os H^+ gerados com a excreção do gás carbônico, evitando que sobrem íons H^+ livres na água adjacente. Desse modo, o NH_3 excretado não é transformado em NH_4^+ , e permanece como NH_3 . O que resulta em aumento na concentração de NH_3 na água adjacente, estabelecendo um gradiente negativo de concentração de NH_3 entre o sangue e a água. Assim a excreção de NH_3 por difusão é dificultada. Com isso, a amônia começa a se acumular no sangue, em uma condição chamada de “autointoxicação por amônia”.

Morte súbita e massiva geralmente ocorre com algum problema ambiental. A água dos viveiros estava rica em fitoplâncton (de cor verde e baixa transparência) e com altos níveis de oxigênio no período da tarde e níveis próximos da saturação (7 a 8 mg/litro) ainda pela manhã nos dias que antecederam à mortalidade. Os viveiros eram todos muito rasos (1,2 a 1,4 m na parte mais profunda) e apresentavam água de pH elevado, próximo de 10. Mas como havia outros viveiros com água de pH 10 sem registro de mortalidade, não pudemos responsabilizar diretamente o pH alto pelas mortalidades. Em nenhum dos viveiros detectamos amônia na água (pelo menos não nos níveis detectáveis pelo kit de análises usado). Isso nos levou a desconsiderar a ocorrência de uma intoxicação por amônia. Atento a outros viveiros de alevinagem com condições semelhantes aos viveiros em que ocorreram as mortalidades, foi possível observar alguns poucos peixes com sinais de perda de coordenação e natação errática. Esses peixes davam um arranque súbito na superfície da água e depois ficavam paralisados por um tempo. Alguns peixes se concentravam na entrada de água do viveiro, mesmo com níveis adequados de oxigênio na água. E outros se reuniam na sombra de plantas nas margens dos viveiros. Nestes viveiros, alguns dias depois, os alevinos também acabaram morrendo de forma súbita. Depois de alguns meses investigando o problema e buscando informações que pudessem ajudar a entender o que estava acontecendo, me deparei com o livro de um patologista alemão (Wilhelm Schäperclaus), onde havia o relato de casos de autointoxicação por amônia em alevinos de carpa comum na Alemanha. Os sinais clínicos relatados por Schäperclaus eram muito parecidos com o que observamos com os alevinos de pacu e piaçu. E as condições de qualidade de água nos viveiros também. Oxigênio adequado, não existência de amônia na água, porém alto pH. Em uma das fotos do livro havia um juvenil de carpa “pingando” muco após ter sido exposto à água de alto pH. “Bingo”. Imediatamente remeti essa imagem aos alevinos de pacu que soltam uma quantidade

grande de muco quando são concentrados com rede na água superficial do viveiro durante a despesca. Quem produz alevinos de pacu certamente já presenciou essa cena algumas vezes e perdeu peixes após esse manejo. Essa produção excessiva de muco ocorre quando o peixe é exposto ao pH elevado da água de superfície (rica em plâncton). A essa altura, o meu caro leitor deve estar curioso para saber como resolvemos o problema. Nada de espetacular. Apenas procuramos evitar ocorrência de condições que pudessem favorecer a ocorrência de autointoxicação por amônia: por exemplo, evitar excesso de fitoplâncton, que faz com que o pH fique elevado, e reduzir a geração de amônia pelos peixes. Na ocasião deixamos de usar cama de frango (adubo corriqueiramente usado em doses de 2.000 kg/ha ou 200 g/m²) e passamos a utilizar o farelo de arroz (de mais fácil armazenamento, sem odor desagradável e aplicado nos primeiros dias em doses parceladas de 5 a 10 g/m², totalizando no máximo 300 kg/ha em cada ciclo de alevinagem). E uma ou duas aplicações de ureia (em doses de 50 kg/ha). Também passamos a alimentar os alevinos da metade em diante do ciclo com ração contendo níveis mais baixos de proteína (reduzimos de 40% para 32%). Eventualmente podem ser feitas renovações de água para reduzir a densidade de fitoplâncton, especialmente nas últimas semanas de alevinagem. Esses ajustes surtiram efeito e não mais ocorreram mortes súbitas de alevinos devido à autointoxicação por amônia.

Sinais da intoxicação por amônia

Peixes intoxicados por amônia apresentam distúrbios nervosos, visto que a amônia tem efeito neurotóxico. Os peixes nadam de forma errática e descoordenada. Espasmos musculares são comuns e os animais ficam com as brânquias inflamadas e têm dificuldade de respirar, mesmo com adequados níveis de oxigênio na água. Os animais podem se aglomerar nas entradas de água ou na sombra de plantas que crescem na margem dos viveiros. Também buscam refúgio nas águas mais profundas, geralmente de pH um pouco mais baixo, onde

" Semelhante aos peixes, os camarões peneídeos expostos a níveis subletais de amônia apresentam baixo consumo de alimento, reduzido crescimento e menor sobrevivência. A intoxicação por amônia reduz a capacidade de transporte de oxigênio na hemolinfa dos camarões e causa inflamação nas brânquias. Isso faz com que os animais apresentem dificuldade respiratória e de osmorregulação".

NUTRIÇÃO E SAÚDE

Suplementos nutricionais

- Polivitamínico e mineral completo
- Vitamina C monofosfato (35% vitamina C)
- Vitamina C revestida (98% vitamina C)

AERAÇÃO

Difusores de ar

- Difusor circular (disco 20 cm de diâmetro)
- Difusor tubular (17 ou 25 cm)



Mangueiras microperfuradas a laser - para difusão de oxigênio em caixas de transporte de peixes e em tanques de depuração.

Mangueira cristal de 1/2 e 3/4 ” - para sistemas de aeração por ar difuso ou incubadoras.

Registro com junção bilabial - em polietileno para encaixe direto em tubulação de ar ou água.

Bomba submersa 0,5 HP - para circulação e aeração da água em tanques de produção de peixes, hapas de reprodução de tilápia e em tanques de depuração, dentre diversas outras aplicações.

QUALIDADE DA ÁGUA

ACQUA ANÁLISES® kit portátil para análises de água - pH, amônia total, alcalinidade total, dureza total e gás carbônico.



Disco de Secchi



Testes individuais de análises de água

- pH (colorimétrico)
- Alcalinidade total (titulométrico)
- Dureza total (titulométrico)
- Amônia total (colorimétrico)
- Nitrito (colorimétrico)
- Oxigênio dissolvido (titulométrico)



CLASSIFICADOR DE PEIXES

ACQUA GRADE® classificador de peixes com barras ajustáveis para alevinos e juvenis de 0,3 a 30g. Flutuante e leve (5kg), feita em material não corrosível. Dimensões: 55 x 35 x 30cm



PUBLICAÇÕES TÉCNICAS



- Controle financeiro na aquicultura
- Fundamentos da piscicultura em sistemas de recirculação (apostila)
- Nutrição e alimentação dos peixes cultivados
- Planejamento da produção de peixes
- Principais parasitoses e doenças dos peixes cultivados
- Projetos Aquícolas: planejamento e avaliação econômica
- Saúde e manejo sanitário na criação de tilápias em tanques-rede
- Qualidade da água no cultivo de peixes e camarões
- Reprodução, larvicultura e produção de alevinos de peixes nativos
- Tilápia: tecnologia e planejamento na produção comercial
- Transporte de peixes vivos

podem encontrar alívio temporário da intoxicação por amônia. Peixes em um grau avançado de intoxicação, em ato de desespero, podem, até mesmo, saltar fora da água nas margens dos viveiros. Outros chegam a enfiar a cabeça no lodo dos viveiros e quando morrem e vêm à superfície, apresentam as brânquias cobertas de lodo. Já observei isso com matrizes de piaçu, uma espécie bastante sensível a autointoxicação por amônia. Além das alterações no comportamento, os casos de intoxicação por amônia podem ser confirmados através da análise dos níveis de amônia no sangue de peixes moribundos ou recém-mortos, que geralmente se encontram bem elevados, se comparados aos registrados em peixes saudáveis da mesma espécie.

De forma semelhante aos peixes, os camarões peneídeos expostos a níveis sub-letais de amônia apresentam baixo consumo de alimento, reduzido crescimento e menor sobrevivência. A intoxicação por amônia reduz a capacidade de transporte de oxigênio na hemolinfa dos camarões e causa inflamação nas brânquias. Isso faz com que os animais apresentem dificuldade respiratória e de osmorregulação. Há relatos de que a intoxicação por amônia também aumenta a frequência de mudas nos camarões.

Ainda que não cause a morte direta dos animais, a intoxicação por amônia age de forma silenciosa, prejudicando o crescimento, a conversão alimentar e a saúde e resistência dos peixes e camarões às doenças.

Prevenção da ocorrência de alto pH e níveis tóxicos de amônia

Os aquicultores devem entender a relação entre pH e risco de intoxicação por amônia e começar a monitorar regularmente os valores de pH e a concentração de amônia total, especialmente em viveiros com baixa renovação de água recebendo mais que 100 kg de ração/ha/dia. Uma análise semanal desses parâmetros é suficiente. Sempre que os valores de pH começam a ficar excessivamente altos e/ou a concentração de amônia tóxica atinge ou ultrapassa 0,2 ppm, os produtores devem começar a agir. Pelo fato do pH elevado dificultar a excreção de amônia e aumentar a quantidade

de amônia tóxica na água, as estratégias para evitar a ocorrência de problemas associados à toxidez por amônia visam, basicamente, impedir ou minimizar a elevação do pH da água. Dentre essas estratégias, as mais comuns são as que visam o controle do fitoplâncton (através de renovação de água, aplicação de algicidas, manipulação de nutrientes, e outras estratégias) e a melhoria do poder tampão químico da água através da calagem. A calagem eleva a alcalinidade e dureza total, componentes importantes do sistema tampão da água. O sistema tampão atua no sentido de minimizar as variações no pH da água dos viveiros. A restrição da oferta de alimentos a níveis seguros, o aumento na potência e horas de aeração e uma melhor circulação de água nos viveiros são algumas práticas complementares que ajudam a diminuir o aporte de nutrientes e amônia na água, além de acelerar a taxa de decomposição da matéria orgânica e de oxidação da amônia.

Considerações finais

O pH elevado dificulta a excreção de amônia nos peixes e aumenta a quantidade de amônia tóxica na água. A intoxicação por amônia limita o desempenho, a saúde e a própria sobrevivência dos peixes, e é um perigo em potencial, especialmente em viveiros onde não é possível realizar trocas de água. Consideráveis perdas econômicas podem estar associadas ao atraso no crescimento (ciclos mais longos de produção), à pior conversão alimentar e à maior incidência de doenças em animais submetidos a concentrações subletais de amônia tóxica. Além disso, ainda há de ser considerado o risco de morte súbita e massiva de peixes e camarões intoxicados por amônia.

Em muitas situações, a restrição da estocagem e das taxas de alimentação a níveis seguros é uma maneira eficaz de evitar problemas relacionados ao elevado pH e toxidez por amônia na água. Com uma melhor qualidade de água os ganhos em crescimento, conversão alimentar, saúde e sobrevivência reduzem consideravelmente o custo de produção, aumentando a lucratividade por quilo de pescado produzido, fazendo com que o produtor mantenha adequada lucratividade (em R\$/ha/ano) com menor risco. ■

“Deve-se monitorar regularmente os valores de pH e a concentração de amônia total, especialmente em viveiros onde são aplicados mais de 100 kg de ração/ha/dia. Sempre que os valores de pH começam a ficar excessivamente altos e/ou a concentração de amônia tóxica atingir ou ultrapassar 0,2 ppm, os produtores devem começar a agir”.