



# *Panorama da* **AQUICULTURA**

Os resultados promissores do  
*Vannamei* SPF produzidos no Brasil





Por:  
**Fernando Kubitz, Ph. D.**  
Acqua & Imagem Serviços Ltda.  
fernando@acquamagem.com.br

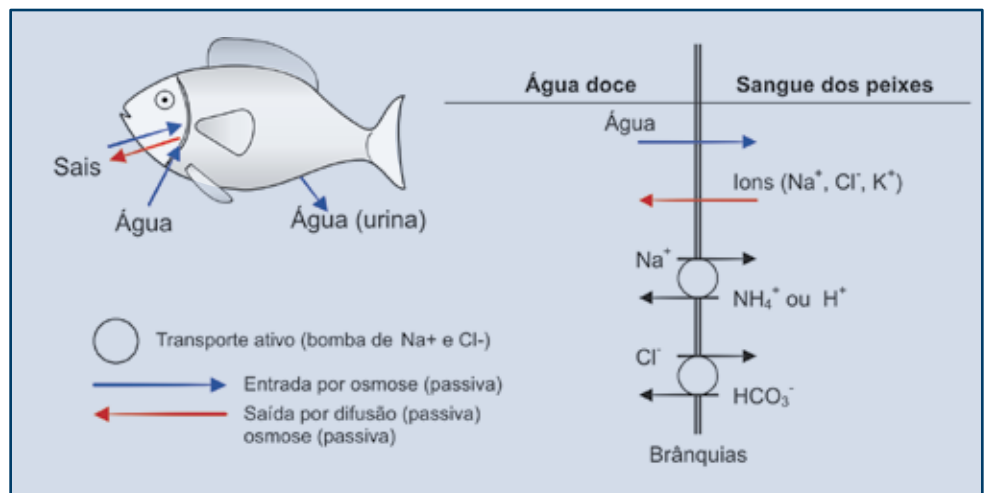
# A versatilidade do sal na piscicultura

**O** sal marinho é amplamente disponível, de baixo custo, seguro para os peixes e para quem o manipula. Composto basicamente por cloreto de sódio (NaCl), o sal pode ser usado em diversas situações nas pisciculturas: na prevenção e controle de doenças; como alívio do estresse relacionado às despescas, biometrias, classificações por tamanho, transferências dos peixes e confinamento durante a depuração; no alívio do estresse do transporte de curta e longa duração; e como amenizador de condições ambientais adversas (toxidez por nitrito, inflamação das brânquias, entre outros). Neste artigo serão apresentadas as diferentes situações e forma de uso do sal na piscicultura, visando manter o bem estar dos peixes.

## Osmorregulação nos peixes de água doce

O sangue dos peixes de água doce contém cerca de 9g de sal/litro ou 0,9% de sal, o equivalente à concentração de um soro fisiológico vendido nas farmácias. Esta concentração é semelhante ao registrado em outros animais, inclusive no homem. O íon sódio ( $\text{Na}^+$ ) representa cerca de 75 a 80% dos sais presentes no sangue dos peixes.

Por viverem em um ambiente com muita água e poucos sais, e pelo fato de manterem um íntimo contato do sangue com a água através dos finos vasos sanguíneos (capilares) nas brânquias, os peixes de água doce estão frequentemente envolvidos numa batalha para conservar os sais no sangue e se livrar do excesso de água absorvida, num mecanismo fisiológico conhecido como osmorregulação (Figura 1).



Para a finalidade deste artigo, podemos descrever a osmorregulação nos peixes de água doce como um processo que envolve a participação de células especiais presentes nas brânquias (células de cloreto), e que têm como função minimizar as perdas de sais do sangue para a água, bem como absorver ativamente os sais presentes na água, mesmo em baixa concentração. Também participam da osmorregulação o rim e a bexiga urinária, que são os responsáveis por maximizar a reabsorção dos sais na urina em formação e pela produção de um grande volume de urina que permite o peixe se livrar do excesso de água que entra continuamente por osmose no corpo.



Outro colaborador na osmorregulação é o trato digestivo dos peixes, onde ocorre a absorção de sais (minerais) ingeridos nos alimentos e a reabsorção dos sais biliares usados na digestão das gorduras, conservando sais e repondo parte das perdas de sais do corpo para a água. Também o muco e a pele dos peixes servem como uma barreira entre a água do ambiente e os fluídos celulares e plasma dos peixes, contribuindo com a osmorregulação. Assim o leitor pode perceber na figura 1 a grande complexidade

da osmorregulação nos peixes de água doce, o que demandaria algumas boas páginas aqui para ser explicada em seus detalhes. Aqueles dispostos a se aprofundar no assunto e em outras questões sobre a fisiologia dos peixes, um bom começo é o livro de Bernardo Baldisserotto (Fisiologia de peixes aplicada à piscicultura - Editora da Universidade Federal de Santa Maria - RS).

Importante neste momento é o produtor saber que a manutenção deste equilíbrio osmorregulatório (ou seja, da concentração normal de sais no sangue) demanda um grande gasto de energia e pode ser grandemente comprometido sob condições adversas de produção. Dentre estas condições adversas podemos relacionar o estresse e as injúrias físicas decorrentes

do manejo de rotina (despesca, manipulações, classificações, manejo da reprodução, transferência, adensamentos na depuração e manejo, entre outras); as injúrias e inflamação causadas ao epitélio branquial, em virtude da infestação por parasitos, do uso de produtos químicos irritantes, da presença de argila em suspensão na água e do excesso de material orgânico particulado; e a freqüente exposição dos peixes a baixos níveis de oxigênio e a condições inadequadas de qualidade de água.

Para lidar com estas condições adversas, que acentuam as perdas de sais do sangue para a água e causam uma excessiva hidratação do corpo, os peixes precisam gastar energia extra para manter ou restabelecer o equilíbrio osmorregulatório. Além disso, este esforço e gasto de energia adicional para manter a osmorregulação sob tais condições adversas deprimem a resistência e o sistema imunológico dos peixes, tornando-os mais suscetíveis às doenças.

### Diversos usos do sal na piscicultura

Apesar do grande benefício do sal no dia a dia das pisciculturas, grande parte dos produtores desconhecem todas as possibilidades de uso deste produto. Muitos também usam o produto em doses totalmente inadequadas para a finalidade em questão.

No quadro 1 são apresentadas algumas finalidades do uso do sal na piscicultura. O sal pode ser aplicado na forma de banhos rápidos sob alta concentração (2 a 3%) para tratamentos de infecções por parasitos, fungos e bactérias. Para fins de alívio do estresse do manuseio e transporte, são utilizadas concentrações de sal entre 0,5 a 0,8%, valores próximos à concentração de sais no sangue dos peixes.

Quadro 1 - Diversos usos do sal na piscicultura

Uso do sal	Dose (%) / (kg/1.000L)	Tempo de exposição
Na depuração para o transporte	0,3 a 0,6% / 3 a 6	Tempo indefinido
Na água de transporte	0,5 a 0,8% / 5 a 8	Tempo indefinido
Controle de parasitos (protozoários e monogenóides)	5% / 50	Banhos de 20 segundos a 2 minutos
	2 a 3% / 20 a 30	Banhos de 2 a 20 minutos
	1 a 1,2% / 10 a 12	Banhos de 4 a 12 horas
Controle de fungos nos peixes	2% / 20	Banhos de 5 a 20 minutos
Controle de fungos nos ovos	2 a 3% / 20 a 30	Banhos de 10 a 15 minutos
Controle de fungos nos ovos	0,3% / 3	Durante todo o período de incubação (em sistema com recirculação de água)
Controle da columnariose	Mesmas doses usadas para parasitos	Mesmo procedimento adotado para controle de parasitos
No alívio da toxidez por nitrito	Mais detalhes no texto	Tempo indefinido
Após as despescas e manejo	1% / 10	Banhos por 1 a 4 horas
Em sistemas de recirculação (para prevenir parasitos e doenças)	0,3% / 3	Contínuo, durante todo o período de produção.
Prevenção de doença ambiental nas brânquias	1% / 10	Banhos de 2 a 4 horas a intervalos semanais

### Na depuração dos peixes para o transporte

Durante a depuração dos peixes para o transporte (pós-larvas, alevinos e reprodutores), o uso do sal, onde for possível, previne o aparecimento de lesões (manchas brancas) e a infecção por fungos e bactérias externas (como a *Flavobacterium columnare* - que causa podridão das nadadeiras nos peixes). Além disso, por facilitar a manutenção do equilíbrio osmorregulatório, o uso do sal reduz a mortalidade dos peixes durante a depuração. Uma concentração de sal entre 0,3 e 0,6% (3 a 6g/litro ou 3 a 6kg/1.000litros) deve ser mantida durante toda a depuração. Tanques sem renovação de água e providos de aeração, ou mesmo sistemas de recirculação de água, são facilmente salinizados para uso na depuração.

### No transporte de peixes vivos

Durante as operações que precedem o transporte (a despesca, o manuseio, a classificação por tamanho, a depuração e o carregamento), os peixes invariavelmente sofrem alguma injúria física (perda de escamas, esfolões, batidas, etc.) e perdem parte da proteção provida pelo muco e escamas. Estes ferimentos facilitam as perdas de sais e a hidratação excessiva dos peixes, dificultando a manutenção do equilíbrio

osmorregulatório. Além do estresse físico, o manuseio e o confinamento dos peixes (nas redes e durante a depuração) desencadeiam uma seqüência de reações fisiológicas que culminam com a elevação nos níveis de cortisol no sangue dos peixes. O cortisol aumenta a permeabilidade das membranas celulares, acentuando as perdas de sais do sangue para a água e a entrada de água (hidratação) no corpo dos peixes. Isso pode resultar em significativa mortalidade dos peixes durante e, mais comumente, uma a duas semanas após o transporte. Mesmo que não morram em consequência direta do desequilíbrio osmorregulatório, os peixes sobreviventes podem sucumbir a doenças com a supressão do seu sistema imunológico causada pelo estresse a que foram submetidos. Portanto, é fundamental adicionar sal à água de transporte, em concentrações entre 0,5 e 0,8% (5 a 8g/litro ou 5 a 8kg/1.000litros). Esse procedimento age de duas maneiras facilitando a manutenção do equilíbrio osmorregulatório. Mantém a água com uma concentração de sais próxima da concentração do sangue dos peixes (0,9% ou 9g/litro), diminuindo o gradiente da concentração de sais entre o sangue e a água e, portanto, as perdas de sais dos peixes. O sal também estimula os peixes a secretarem mais muco, que recobre as brânquias e o corpo. O muco funciona como barreira contra as perdas de sais e contra a excessiva hidratação do corpo dos peixes, facilitando a osmorregulação.

A produção de muco estimulada pelo sal também ajuda a recobrir áreas lesionadas, diminuindo as chances de ocorrência de infecções secundárias por fungos e bactérias nos peixes transportados.

Outra contribuição do sal no transporte é o fato da presença de íons sódio ( $\text{Na}^+$ ) na água favorecer o mecanismo de transporte ativo do íon amônio do sangue dos peixes para a água. No transporte ativo ocorre a entrada de um íon sódio e a saída de um íon amônio, favorecendo a eliminação da amônia mesmo sob um gradiente negativo de concentração de amônia entre o sangue e a água. Isso é particularmente importante nos transportes de alevinos em sacos plásticos onde, sob cargas



Banho de sal em alevinos de truta arco-íris após a classificação, como medida preventiva contra *Columnariose* e parasitos branquiais

otimizadas, a concentração de amônia total na água ao final do transporte atinge valores elevados, geralmente acima de 40mg/l.

### Na prevenção e controle de parasitos

Protozoários (*Íctio*, *trichodina*, *epistylis*, *costia* ou *ichthyobodo*, entre outros), dinoflagelados (como o *Piscinoodinium*) e os monogenóides (*Dactylogyrus*, *Gyrodactylus*, *Cleidodiscus* e outros) podem ser combatidos com banhos rápidos e concentrados em água salgada (acima de 20 a 30g de sal por litro). A maior parte destes parasitos causa severas infestações e injúrias nas brânquias, o que favorece ainda mais a entrada de água no corpo e a perda de sais do sangue para a água, prejudicando a osmorregulação. Dessa forma, os banhos em água salgada não apenas desidratam os parasitos (levando-os à morte), mas também possibilitam a reposição de sais (sódio e cloreto) no sangue dos peixes, facilitando o restabelecimento do equilíbrio osmorregulatório. Nestes banhos concentrados, a água salgada desidrata tanto os parasitos como os peixes. No entanto, por serem organismos muito pequenos em relação aos peixes, os parasitos desidratam mais rapidamente. Assim, nos banhos com sal o mais resistente sobrevive e o mais sensível padece, sendo tudo uma questão de tempo de exposição.

Algumas espécies de peixes toleram banhos concentrados de sal por mais tempo do que outras. Antes de aplicar o tratamento em todos os peixes do lote, faça um teste com alguns animais (50 a 100 peixes) para ver a reação dos mesmos e o tempo em que metade deles perde o equilíbrio durante o banho. Assim, você terá uma idéia do momento em que precisará intervir (do tempo de exposição ao banho), retornando os peixes para uma água de menor salinidade.

Em geral, a maioria dos piscicultores não conta com equipamentos (microscópio, material de dissecação, etc.), recursos (laboratórios e técnicos especializados em sua região) e, tampouco, conhecimento para realizar um diagnóstico preciso dos parasitos ou patógenos que acometem seus estoques. Assim, o sal, por ser seguro, de baixo custo e facilmente disponível, deve ser sempre a primeira opção de produto a ser usado quando se identifica que algo não está bem com os peixes.

**"Alguns peixes toleram banhos concentrados de sal por mais tempo do que outros. Antes de aplicar o tratamento faça um teste com alguns animais para ver a reação dos mesmos e o tempo em que metade deles perde o equilíbrio durante o banho."**

Em geral, banhos de sal na concentração de 5% (50g/litro ou 50kg/1.000 litros) são aplicados por 30 segundos a 2 minutos. Nesta concentração, cerca de 60% superior à da água do mar, os peixes de água doce rapidamente perdem o equilíbrio. Geralmente os peixes são mergulhados nesta água com auxílio de um puçá ou mesmo dentro de um hapa (ou tanque-rede), facilitando a rápida remoção e transferência dos mesmos para uma água de salinidade mais baixa.

Banhos em água com 2 a 3% de sal (20 a 30g/litro = 20 a 30kg/1.000 litros) podem ser aplicados por 2 a 20 minutos, dependendo da tolerância da espécie de peixe a ser tratada. Mesmo que os peixes não apresentem perda de equilíbrio, o banho nesta concentração não precisa exceder o tempo de 20 minutos, pois pode causar uma desnecessária desidratação dos animais e uma elevação excessiva na concentração de íons sódio e cloreto no sangue dos peixes. Estes banhos concentrados geralmente são aplicados em tanques de pequeno volume ou mesmo em caixas de transporte, onde há aeração disponível e de onde os peixes podem ser rapidamente transferidos para uma água doce. Durante o banho os peixes podem ser mantidos em um hapa ou em um puçá, facilitando a remoção dos mesmos do tanque.

Em tanques de grande tamanho estes banhos concentrados geralmente não são viáveis, seja pelo custo (devido à grande quantidade de sal necessária), seja pela impossibilidade de prover um rápido alívio ao peixe após o tratamento.

Banhos prolongados, entre 4 a 12 horas, podem ser aplicados em água com 1,0 a 1,2% de sal (10 a 12g/litro ou 10 a 12kg/1.000 litros). Estas concentrações são bastante seguras para a maioria dos peixes de água doce, podendo estes permanecer expostos até mais do que 24 horas a estas salinidades. No entanto, sob períodos de exposição mais prolongados, os peixes podem apresentar desidratação e desconforto, pois tal salinidade supera em 10 a 30% a concentração de sal no sangue dos peixes.

No controle de infestações severas por parasitos, os banhos em água salgada geralmente precisam

ser repetidos a intervalos de 1 a 2 dias, sendo necessários de 3 a 4 banhos para solucionar definitivamente o problema.

### No controle de fungos (Saprolegnose)

Banhos com sal nas concentrações recomendadas para o controle de parasitos também podem ser usados na prevenção e controle de infecções por fungos em alevinos, juvenis e em reprodutores.

Como já mencionado, a adição de sal na água da depuração e na água de transporte também previne a infecção por fungos, sendo um recurso útil no preparo de alevinos, juvenis e matrizes para o transporte. No recebimento de alevinos, juvenis e matrizes, quando o fornecedor não utiliza o sal na

depuração e no transporte, é recomendável submeter os peixes a um banho com sal (2% ou 20kg/1.000 litros por 5 a 20 minutos) para prevenir eventuais infecções por fungos e controlar eventuais parasitos que possam ter vindo com os peixes. Este banho pode ser feito na própria caixa de transporte ou em um tanque (ou caixa d'água) colocado ao lado dos tanques onde os peixes serão estocados. Aeração ou oxigenação pode ser necessária, dependendo da quantidade de peixes a ser tratada.

O controle de fungos em ovos de peixes pode ser realizado através de banhos diários ou em dias alternados, na concentração de 2 a 3% de sal (20 a 30g/litro) por 10-15 minutos, sendo este um procedimento comum na incubação de ovos do catfish americano e da truta. Em sistemas fechados (recirculação de água) usados para a incubação de ovos de tilápia, pode ser mantida uma concentração de sal constante entre 0,3 e 0,5% (3 a 5g/litro ou 3 a 5kg/1.000 litros), prevenindo as infecções por

fungos nos ovos e nas pós-larvas recém nascidas.

O controle de infecções fúngicas em peixes estocados em tanques de terra demanda o uso de grandes quantidades de sal. Doses ao redor de 0,3%, ou 3kg de sal/m<sup>3</sup>, podem ser usadas preventivamente. Isso equivale a 3 toneladas de sal para um tanque com 1.000m<sup>2</sup>. Doses de até 9 kg de sal/m<sup>3</sup> podem ser usadas por tempo indefinido. No entanto, estas doses, além de economicamente inviáveis para tratamento em tanques de grandes dimensões, nem sempre são eficazes para o tratamento de infecções já avançadas, servindo mais para o controle de infecções fúngicas em seu início. Para se ter um efeito curativo do sal contra os fungos é necessário expor os peixes a concentrações de sal entre 20 e 30kg por/m<sup>3</sup> por alguns minutos, e ainda repetir este tratamento. Isso é impraticável em tanques de grandes dimensões, seja pelo custo dos tratamentos, ou pela

**"Para se ter um efeito curativo do sal contra os fungos é necessário expor os peixes a concentrações de sal entre 20 e 30kg por/m<sup>3</sup> por alguns minutos, e ainda repetir este tratamento. Isso é impraticável em tanques de grandes dimensões, seja pelo custo dos tratamentos, ou pela impossibilidade de aliviar esta concentração rapidamente devido às limitações no abastecimento de água"**



impossibilidade de aliviar esta concentração rapidamente devido às limitações no abastecimento de água.

Uma alternativa que pode ser usada em casos extremos (e em lotes de peixes de alto valor) é fazer uma despesca com o maior cuidado possível e proceder ao tratamento concentrado em caixas de transporte ou em caixas d'água posicionadas na beira do tanque, retornando os peixes ao tanque após o banho.

Outra possibilidade, menos traumatizante, é concentrar os peixes com a rede em um canto do tanque (sem apertá-los demais), e aplicar uma dose localizada de sal ao redor de 20 a 30kg por m<sup>2</sup> de área de concentração dos peixes e manter assim durante 20 a 30 minutos, monitorando o oxigênio no local e a reação dos peixes, liberando a rede após este tempo. Neste caso deve se usar um sal bem fino para que sua dissolução na água seja a mais eficiente possível. Após estes tratamentos concentrados, assegure-se de que a água do tanque permaneça com pelo menos 3kg de sal/m<sup>3</sup> (já considerando o que foi aplicado localmente), e que esta salinidade seja mantida por alguns dias, de forma a aliviar a sobrecarga osmorregulatória dos peixes.

Em peixes estocados em tanques-rede é possível realizar banhos de sal preventivos e curativos contra fungos com o uso de bolsões que “encapam” os tanques-rede, como será discutido mais adiante neste artigo.

#### No controle da *Columnariose*

Banhos de sal, nas doses e tempo de exposição recomendados para o controle de parasitos e fungos, também podem ser usados no controle da *Columnariose*, doença causada pela bactéria *Flavobacterium columnaris*, e que resulta em podridão das nadadeiras, necrose na boca (boca de algodão) e necrose das brânquias (que prejudica a respiração e a osmorregulação dos peixes).

A *Columnariose* ocorre com relativa frequência em alevinos após o manejo ou transporte, particularmente nos meses de verão, com temperaturas mais elevadas na água. Banhos preventivos com sal podem ser aplicados no recebimento dos alevinos e após as operações de manejo.

#### Na prevenção da intoxicação por nitrito

O nitrito (NO<sub>2</sub><sup>-</sup>) é um composto nitrogenado tóxico aos peixes, oriundo da decomposição da matéria orgânica presente nos tanques de cultivo. Em tanques de terra com baixa renovação de água e altas taxas de alimentação, ou intensa

fertilização orgânica, podem ser registradas concentrações de nitrito prejudiciais ao desempenho dos peixes (concentrações acima de 0,3mg/litro).

Concentrações tóxicas de nitrito também podem ocorrer em sistemas de cultivo onde é feita a recirculação de água e o tratamento da mesma através de filtros mecânicos e biológicos. A aplicação de sal na água ameniza o potencial tóxico do nitrito aos peixes. Os íons cloreto, quando presentes em quantidades adequadas na água, se associam aos receptores de nitrito nas células das brânquias dos peixes, impedindo a absorção deste composto tóxico.

A dose de sal necessária para amenizar o potencial tóxico do nitrito é muito pequena e pode ser calculada usando a seguinte equação:

Dose de sal:

$$(g/m^3) = [6 \times (NO_2^- \text{ mg/L}) - (Cl^- \text{ na água mg/L})] / 0,6$$

Por exemplo, se a concentração de nitrito na água for de 0,5mg/l e a concentração de cloreto for 0,1mg/l, a dose de sal que deve ser aplicada no tanque ou no sistema de recirculação deve ser de  $(6 \times 0,5 - 0,1) / 0,6 = 4,8g$  de sal/m<sup>3</sup>. Assim, em um tanque de engorda de 1 hectare (10.000m<sup>2</sup>) e profundidade média de 1,0m, seria necessário aplicar 48kg de sal.

No caso de um sistema de recirculação com volume total de água de 500m<sup>3</sup>, seriam necessários 25kg de sal. Note que a aplicação de sal para fins de redução do potencial tóxico do nitrito em geral é muito pequena e de baixo custo, mesmo considerando grandes áreas de tanques. Se o produtor não

dispõe de um teste para análise do teor de cloreto na água, a dose de sal pode ser calculada considerando a concentração de cloreto como zero, ou seja, a dose de sal equivale a 10 vezes a concentração de nitrito na água. No entanto, se a água no local contiver níveis elevados de cloreto (por exemplo, em áreas estuarinas) e isso não for verificado através da análise de cloretos, a aplicação de sal poderá ser feita sem necessidade.

#### Após as despescas e o manejo

Durante as despescas com rede de arrasto, além das eventuais injúrias mecânicas sobre o muco, as escamas e a pele, ocorre a suspensão dos sedimentos orgânicos ou

**"A *Columnariose* ocorre com grande frequência em alevinos e juvenis após o manejo e transporte. Banhos preventivos de sal no recebimento dos peixes ajudam a diminuir a severidade desta doença."**

minerais (argila, silte e mesmo pequenas partículas de areia). Estes sedimentos se depositam sobre as brânquias dificultando a respiração dos peixes e causando lesões no epitélio branquial. A adição de 1% (10g/litro ou 10kg/1.000 litros) à água das caixas onde os peixes serão colocados (durante a transferência entre os tanques de cultivo ou para os tanques de depuração) estimula a produção de muco pelos peixes, o que auxilia na remoção dos resíduos depositados sobre as brânquias e no recobrimento e proteção das lesões nas brânquias e corpos dos peixes.

#### Em sistemas de recirculação

Os peixes criados em sistemas de recirculação estão freqüentemente expostos há uma água com grande quantidade de sólidos em suspensão (material orgânico particulado). Nestes sistemas de cultivo pode ocorrer uma grande proliferação de parasitos, bactérias e fungos. Além disso, com as altas densidades de estocagem e a contínua exposição a fatores de estresse (por exemplo, oscilações nos parâmetros de qualidade de água), os peixes tendem a perder mais sais para a água. Assim, manter continuamente uma salinidade ao redor de 0,2 a 0,3% (2 a 3kg de sal por 1.000 litros) ajuda a reduzir problemas com parasitos e fungos, bem como ameniza a irritação do epitélio branquial e a excessiva perda de sais dos peixes. Esta salinidade não interfere com o funcionamento do filtro biológico e ajuda a prevenir problemas de intoxicação por nitrito.

#### Na prevenção de doença ambiental das brânquias

A doença ambiental é uma condição de lesão, inflamação e irritação do epitélio branquial que pode ser causada por diversos fatores. Alguns dos mais comuns em piscicultura são: a infestação por parasitos; o uso de produtos químicos; e a presença de partículas sólidas em suspensão na água (argila ou mesmo partículas orgânicas, como fezes e ração fina dissolvida na água). As lesões e inflamações provocadas por parasitos e a deposição de material orgânico no epitélio branquial favorecem a ocorrência de infecções bacterianas nas brânquias. Tratamentos freqüentes com formalina podem resultar em irritação e inflamação das brânquias dos peixes, prejudicando

a osmorregulação. Problemas de integridade do epitélio branquial ocorrem com freqüência durante a larvicultura intensiva de diversas espécies de peixes (por exemplo, a tilápia, o catfish americano, a truta arco-íris, entre outros), onde se mantém alta densidade de pós-larvas e se faz uso de ração finamente moída. Partículas de ração e material fecal geralmente se depositam sobre as brânquias, levando à uma irritação e inflamação do epitélio branquial. Isso prejudica a respiração, a osmorregulação e a excreção de amônia do sangue para a água. Todos estes fatores comprometem o bem estar dos peixes, tornando os animais mais susceptíveis às doenças e resultando em alta mortalidade no cultivo. Banhos semanais com sal a 1% (10kg/m<sup>3</sup>) por 2 a 4 horas podem ajudar a prevenir este problema. O sal aumenta a produção de muco nas brânquias, o que favorece a eliminação do excesso de muco branquial, juntamente com os resíduos orgânicos nele aderidos.



Tanque-rede sendo "envelopado" com bolsão de vinil para aplicação de banho com sal (Foto: Fábio Mori)

**"Os peixes criados em sistemas de recirculação estão freqüentemente expostos há uma água com grande quantidade de sólidos em suspensão (material orgânico particulado). Nestes sistemas de cultivo pode ocorrer uma grande proliferação de parasitos, bactérias e fungos."**

#### O uso do sal na criação de peixes em tanques-rede

Tanques-rede geralmente estão instalados em grandes reservatórios, o que exige que o produtor disponha de equipamentos e estruturas especiais que possibilitem a realização de banhos preventivos ou curativos. Os banhos podem ser dados com o uso de um bolsão de plástico (lona plástica ou vinil), que possibilita ensacar completamente o tanque-rede. Isso evita que o sal se dilua muito rapidamente

na água dos reservatórios. Nestes casos, o tempo do banho é limitado pela disponibilidade de oxigênio dentro do tanque-rede, geralmente ao redor de 20 a 40 minutos, dependendo da biomassa estocada, da temperatura da água, do tamanho dos peixes e de quão alimentados eles estão. Assim, os banhos com sal (ou com outros produtos), geralmente são rápidos e feitos a uma alta concentração (por exemplo, ao redor de 2 a 3% ou 20 a 30kg de sal/m<sup>3</sup>).

Os banhos devem ser realizados pela manhã, quando o peixe ainda não foi alimentado e a temperatura da água ainda não está tão elevada. Com isso, o consumo de oxigênio é menor e o banho pode ser mais prolongado. Um recurso para reduzir o uso de sal nestes tratamentos é injetar oxigênio dentro do bolsão, o que permite prolongar o banho e usar uma dose menor do produto. Para isso é preciso um bom difusor de oxigênio, cilindro e regulador. Quando se dispõe de um oxímetro é possível monitorar o oxigênio no interior do tanque-rede e determinar o momento de retirar o bolsão (em geral, quando o oxigênio chega a 2mg/litro).

O produtor deve dispor de equipamentos para isso (um bom difusor de oxigênio, cilindro e regulador). Quando se dispõe de um oxímetro é possível monitorar os níveis de oxigênio no interior do tanque-rede e determinar o momento em que o bolsão deve ser retirado (em geral quando o oxigênio chega a 2mg/litro no interior do bolsão).

Banhos com sal podem ser empregados no recebimento dos alevinos (particularmente se o fornecedor não costuma colocar uma adequada quantidade de sal na água de transporte). Se o transporte for a granel, o banho pode ser dado nas próprias caixas de transporte, facilitando a operação. Se os alevinos foram transportados em sacos plásticos, o banho pode ser dado em algum tanque especialmente preparado para isso, ou mesmo após a soltura dos alevinos nos tanques-rede, usando os bolsões.

**"Conheci tal prática em um empreendimento de tanques-rede no reservatório de Xingó, em Alagoas, e na ocasião, olhando aquele mundo de água no reservatório, pensei: "de que maneira um saco com alguns quilos de sal poderia prover uma significativa melhora na condição e sobrevivência dos peixes?"**

Banhos com sal também podem ser aplicados após os manejos de classificação e transferência dos peixes. Alguns produtores de tilápia colocam sal (cerca de 4 a 6kg) em um saco de ração e penduram este saco dentro da água no interior dos tanques-rede onde estão os peixes que foram submetidos ao manuseio.

Conheci tal prática em um empreendimento de tanques-rede no reservatório de Xingó, em Alagoas, se não me falha a memória em 2001. Na ocasião, um produtor local me explicou que, após adotar este procedimento, a mortalidade dos peixes após o manejo e seleção (classificação) reduziu significativamente.

Na ocasião, olhando aquele mundo de água no reservatório, pensei: "de que maneira um saco com alguns quilos de sal poderia prover uma significativa melhora na condição e sobrevivência dos peixes? Pela presença de uma significativa concentração de sal na água da gaiola? Impossível com a intensa renovação de água, com o grande volume do reservatório e com a pequena quantidade de sal confinada dentro de um saco de ração. Muito provavelmente, os peixes estressados no manejo (que envolve confinamento por algumas horas na rede, captura com puçás, classificação manual, contagem, pesagem, etc. e etc.), descobrem que ali, no interior do saco de ração, há algo (o sal) que pode ajudar na rápida restauração do seu equilíbrio osmorregulatório. E, seguramente, os peixes ingerem pequenas partículas de sal que passam através da rafia ou de pequenos furos no saco, recompondo os níveis de sódio e cloreto no sangue." Embora o produtor não soubesse me explicar a razão da melhora dos peixes, acredito ser este o fundamento de tal prática.

### Considerações finais

O sal é considerado um produto de uso seguro pelas agências norte-americanas e européias que regulamentam o uso de produtos químicos na aquicultura. Diversas são as possibilidades de uso deste produto na piscicultura, sendo o mesmo muito eficaz em ações preventivas quando aplicado com conhecimento. C W. Johnson relacionou 12 finalidades de uso do sal na rotina das truticulturas. Algumas delas já foram aqui discutidas. Outras são muito interessantes ou, no mínimo, curiosas, como o alívio dos efeitos das chuvas ácidas, o controle de algas filamentosas, o alívio de situações momentâneas de baixo oxigênio dissolvido, o derretimento do gelo que se concentram nas telas da entrada dos *raceways* (o que é pouco provável ocorrer nas truticulturas aqui no Brasil). Quem se interessar em ler este artigo do uso do sal na truticultura, poderá baixar o PDF na internet ([www.wvu.edu/~agexten/aquaculture/12salttrout.pdf](http://www.wvu.edu/~agexten/aquaculture/12salttrout.pdf)) e terá mais uma confirmação da versatilidade do uso do sal no cultivo de peixes. ■