

MANEJO DE CARAMUJOS NA PRODUÇÃO DE TILÁPIA

Guia prático para o controle de
Physa acuta com sal comum



APRESENTAÇÃO

Nas unidades de produção de tilápia, a presença de caramujos exige atenção, visto que o seu controle deve ser eficaz sem prejudicar os peixes. Este cuidado é ainda mais importante na fase larval, quando é necessário acompanhar de perto a sobrevivência dos animais e a qualidade da água.

Esta pesquisa teve início após um episódio de expressiva mortalidade de larvas de tilápia, sem causa identificada. Naquele momento, a única condição atípica observada foi uma infestação de caramujo do gênero *Physa acuta*. Fato que levou pesquisadores da EPAMIG e da Universidade Federal de Minas Gerais (UFMG) avaliarem a utilização de sal comum para controlar os caramujos e, simultaneamente, preservar as larvas.

Com a aplicação do protocolo de salinização, os caramujos foram controlados e a mortalidade das larvas cessou. A melhora foi observada na unidade de produção; contudo, a sequência dos acontecimentos não permite afirmar que os caramujos tenham sido a verdadeira causa das perdas iniciais.

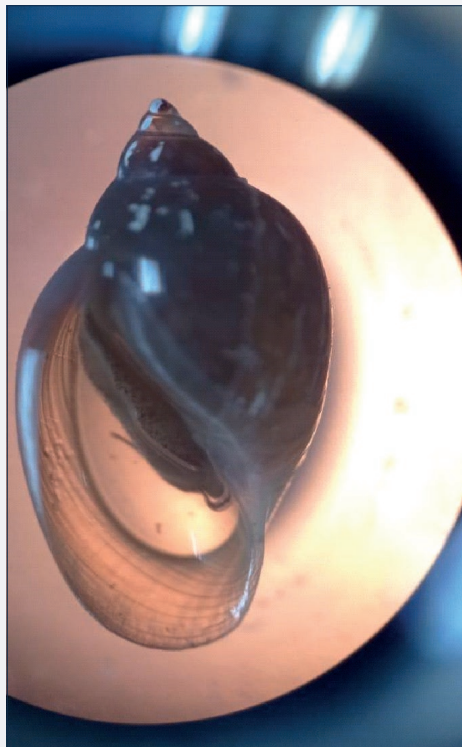
Esta cartilha tem como objetivo apresentar os resultados da pesquisa, juntamente com informações científicas sobre o caramujo *Physa acuta* e orientações para o seu manejo. No experimento foram comparadas diferentes concentrações de sal comum e dois ritmos de aumento gradual da salinidade. Em seguida, o mesmo procedimento foi aplicado em tanques com 5 m³ de capacidade. Este estudo mostra como calcular a quantidade de sal, como adicioná-lo em etapas, e como acompanhar os peixes a partir da faixa etária avaliada.

IMPORTANTE: A salinização deve ser gradual e acompanhada por medições. A pesquisa incidiu sobre o caramujo *Physa acuta*; outras espécies devem ser verificadas separadamente.

CONHEÇA O CARAMUJO *Physa acuta*

Physa acuta é um pequeno caramujo de água doce que pode-se multiplicar nas unidades de criação de peixes. Esta espécie foi observada na produção de larvas de tilápia-do-nilo. Antes de aplicar qualquer medida de controle do caramujo, foi necessário identificá-lo, uma vez que espécies diferentes podem reagir de maneira distinta ao sal (Fig. 1).

Figura 1 - Exemplar de *Physa acuta*



Franklin Fernando Batista da Costa

POR QUE A PRESENÇA DO CARAMUJO MERECE ATENÇÃO

A identificação do caramujo também ajuda a avaliar possíveis riscos sanitários. Sua presença, isoladamente, não significa que os peixes estejam doentes. No entanto, estudos realizados em outros ambientes revelaram o *Physa acuta* atuando como hospedeiro intermediário de trematódeos, parasitas que utilizam o caramujo durante uma fase do seu ciclo de vida e que, posteriormente, podem alcançar outros animais.

Evidências científicas:

- nos Estados Unidos da América (EUA), o *P. acuta* foi associado ao trematódeo *Posthodiplostomum minimum*, cujo ciclo de vida envolve peixes;
- em Portugal, exemplares de *P. acuta* liberaram cercárias identificadas por análise molecular como *Posthodiplostomum* sp. Houve caramujos infectados em duas das 18 populações amostradas;
- uma investigação realizada em diferentes regiões identificou vários trematódeos em populações de *P. acuta* e revelou que a relação entre o caramujo e esses parasitas varia conforme o ambiente.

O QUE ISSO SIGNIFICA

Estudos mostram que *Physa acuta* pode participar do ciclo de determinados parasitas. Isso não quer dizer que todos os caramujos estejam infectados, nem que os exemplares observados nesta pesquisa tenham transmitido parasitas às tilápias. Somente um exame específico permite confirmar a presença do parasita.

Esses estudos justificam a atenção sanitária, mas a prevenção começa também pelo controle da entrada e da dispersão dos caramujos. Estes podem chegar aderidos a equipamentos ou plantas aquáticas e se espalhar com a água ou com o transporte de organismos. Por isso, é necessário registrar os locais onde aparecem, observar se a população aumenta e incluir a inspeção e a limpeza das estruturas na rotina de manejo.

Medidas simples para evitar novas infestações:

- antes de introduzir materiais no sistema, inspecione tanques, tubulações, filtros, equipamentos e plantas aquáticas;
- durante a limpeza, retire os caramujos e as massas de ovos visíveis, evitando devolvê-los à água de cultivo;
- ao transferir os peixes de um tanque para outro, use utensílios limpos e registre em quais unidades os caramujos reaparecem;
- se houver suspeita de parasitose nos peixes, solicite um exame diagnóstico antes de associar a alteração aos caramujos.

O que observar na unidade de produção:

- caramujos nas paredes, no fundo e em outras superfícies submersas;
- aumento do número de caramujos ao longo do cultivo;
- acúmulo de matérias orgânicas e condições de manejo que favoreçam a permanência dos caramujos.

A observação regular desses sinais permite perceber o aumento da infestação e acompanhar a sua evolução. Ainda assim, encontrar caramujos no tanque não significa necessariamente que os peixes estejam parasitados (Fig. 2).

Figura 2 - Caramujos coletados para identificação e avaliação



Franklin Fernando Batista da Costa

COMO O EXPERIMENTO FOI REALIZADO

Para investigar o efeito do sal, foram distribuídos 600 caramujos *P. acuta* e 600 larvas de tilápia-do-nilo em 60 recipientes de 2 L de capacidade. Cada recipiente recebeu dez caramujos e dez larvas. Os tratamentos tiveram cinco repetições e foram acompanhados durante 96 horas. Posteriormente, o mesmo procedimento foi aplicado em tanques com capacidade de 5 m³.

Foram avaliadas seis concentrações de sal comum: 0, 3, 6, 9, 12 e 15 g/L. Em vez de acrescentar toda a quantidade prevista de uma só vez, os pesquisadores elevaram a salinidade em incrementos de 3 g/L. Em um procedimento, os incrementos ocorreram a cada cinco minutos; em outro, a cada 12 horas. Os recipientes permaneceram aerados, e a temperatura, o oxigênio dissolvido, o pH e a salinidade foram monitorados (Fig. 3).

Figura 3 - Recipientes experimentais com aeração



Franklin Fernando Batista da Costa

UNIDADE DE MEDIDA

A concentração de sal é expressa em gramas por litro de água (g/L). O valor próximo de 7 g/L foi estimado pelos modelos; nesta etapa, foram testadas diretamente as concentrações de 0, 3, 6, 9, 12 e 15 g/L.

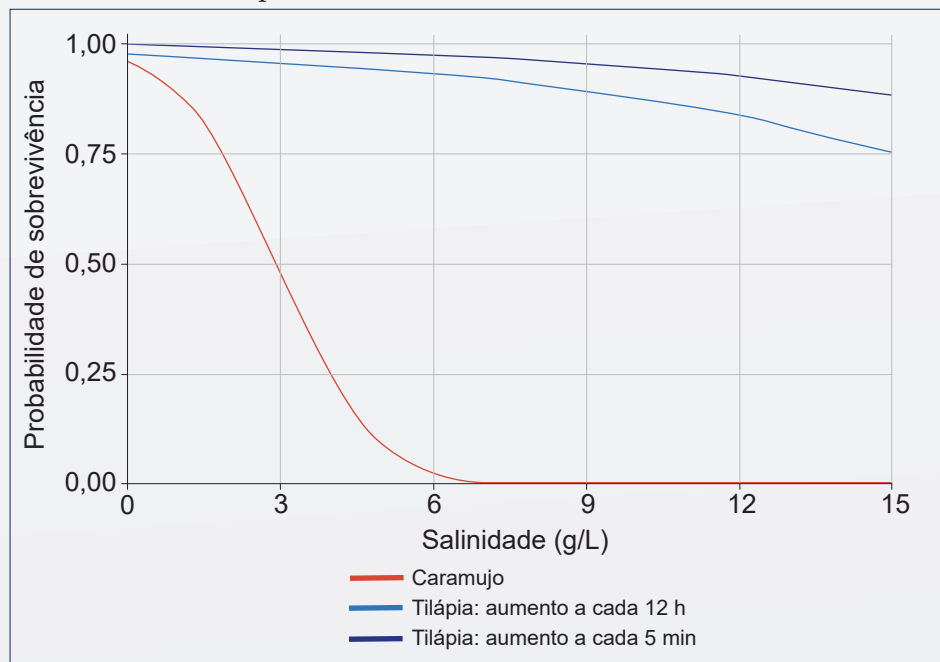
O QUE A PESQUISA MOSTROU

A taxa de sobrevivência dos caramujos diminuiu à medida que a concentração de sal aplicada aumentou, registrando-se uma queda mais acentuada do que a observada entre as larvas. Nos modelos obtidos, o intervalo entre as adições de sal não modificou

a sobrevivência dos caramujos. No entanto, para as larvas, os incrementos a cada cinco minutos estiveram associados a uma maior probabilidade de sobrevivência do que os incrementos a cada 12 horas, para a mesma concentração.

Com base nessas respostas, os modelos estimaram que uma salinidade próxima de 7 g/L, alcançada por incrementos a cada cinco minutos, corresponderia a cerca de 99% de mortalidade dos caramujos e mais de 95% de sobrevivência das larvas, durante as 96 horas avaliadas (Gráfico 1). Esse valor foi estimado entre as concentrações de 6 e 9 g/L, testadas diretamente. A aplicação posterior em tanques de 5 m³ acrescentou experiência de uso em maior volume.

Gráfico 1 - Probabilidade modelada de sobrevivência dos caramujos e das tilápias, conforme a salinidade e o ritmo de aumento



Fonte: Pesquisa EPAMIG/UFG. Gráfico redesenhado para esta cartilha.

ATENÇÃO: Maiores concentrações de sal também reduziram a sobrevivência das larvas. Portanto, elevar a dose para intensificar o controle dos caramujos pode aumentar o risco para os peixes.

COMO INTERPRETAR O RESULTADO NA PRÁTICA

Os resultados obtidos sugerem que o sal comum pode ser utilizado para controlar *P. acuta*, garantindo uma boa taxa de sobrevivência das tilápias nas condições avaliadas. A aplicação posterior em tanques de 5 m³ permite considerar o manejo de peixes a partir da faixa etária estudada. Entretanto, a quantidade de sal e a forma de aplicação devem ser ajustadas ao volume real de água, com medição da salinidade e observação contínua dos animais. Para outras espécies de caramujo ou sistemas com características diferentes, é necessário avaliar a resposta antes de adotar o procedimento.

Na unidade de produção de tilápias onde ocorreram as perdas que motivaram a pesquisa, a mortalidade das larvas cessou após a salinização e o controle dos caramujos. Este resultado é relevante para a experiência de manejo, embora não identifique, por si só, a causa da mortalidade anterior.

Como realizar a salinização gradual

No procedimento associado ao melhor resultado conjunto, a salinidade foi elevada em incrementos de 3 g/L, com um intervalo de cinco minutos entre cada adição, até alcançar a concentração prevista. O termo “aumento rápido” designa apenas à comparação com o outro procedimento, que teve intervalos de 12 horas. Em ambos os casos, portanto, a adição de sal foi gradual, ou seja, não foi adicionada toda a quantidade de sal calculada de uma só vez (Fig. 4).

Figura 4 - Instalação utilizada na etapa experimental inicial



Franklin Fernando Batista da Costa

ATENÇÃO: Distribua o sal de forma uniforme, acompanhe a salinidade e observe as tilápias durante a aplicação. A quantidade necessária depende do volume real de água e da salinidade inicial.

Como calcular a quantidade de sal

O primeiro passo para o cálculo do sal é conhecer o volume real de água. Em um tanque retangular, deve-se multiplicar o comprimento, a largura e a altura da lâmina de água, utilizando metros como unidade de medida. Por exemplo, um tanque de $2\text{ m} \times 2\text{ m}$ e $1,25\text{ m}$ de altura da lâmina de água contém 5 m^3 , ou 5.000 L . Deve-se considerar a altura efetiva da água, e não a altura total do tanque. Se o formato for irregular, meça ou estime o volume preenchido.

REGRA DE CÁLCULO

Quantidade de sal a adicionar (kg) = volume de água (m³) × aumento desejado de salinidade (g/L). Cada aumento de 1 g/L equivale a 1 kg de sal comum por metro cúbico de água, considerando um produto composto predominantemente de sal e sem perdas por troca de água.

A Tabela 1 mostra a massa total de sal necessária para diferentes volumes, considerando água inicialmente sem sal.

Tabela 1 - Quantidade de sal requerida conforme a concentração e o volume de água

Concentração pretendida	Volume de água		
	100 L	1.000 L (1 m ³)	5.000 L (5 m ³)
1 g/L	100 g	1 kg	5 kg
3 g/L	300 g	3 kg	15 kg
6 g/L	600 g	6 kg	30 kg
7 g/L	700 g	7 kg	35 kg

Fonte: Elaboração dos autores.

Se a água já contiver sal, basta calcular o aumento necessário. Por exemplo, para aumentar a concentração de 2 para 7 g/L, em um tanque de 5 m³, é necessário adicionar 5 g/L; neste caso, a quantidade de sal a adicionar é de 25 kg, e não 35 kg. Antes de realizar o cálculo, meça a salinidade inicial e confira a composição do produto adquirido, pois outros ingredientes ou mesmo um teor inferior de sal podem alterar a quantidade necessária.

Exemplo de adição de sal em etapas em tanque de 5 m³

Considere um tanque de 5 m³ com água inicialmente sem sal. Para atingir teoricamente 7 g/L, são necessários 35 kg de sal, divididos em três adições: 15 kg elevam a concentração a 3 g/L; mais 15 kg levam-na para 6 g/L; e os 5 kg finais completam 7 g/L (Tabela 2).

No ensaio, cada incremento de 3 g/L foi separado do seguinte por um período de cinco minutos. Ao utilizar este procedimento em um tanque de maior dimensão, é necessário manter a aeração e a circulação da água. Antes de prosseguir, aguarde a distribuição do sal, meça a salinidade e observe os peixes. Nunca adicione os 35 kg de uma só vez, nem concentre o sal em um único ponto.

Tabela 2 - Etapas e dosagens para salinização gradativa de água em tanque de 5 m³

Etapa	Sal acrescentado	Concentração acumulada teórica
Início	0 kg	0 g/L
Primeira	15 kg	3 g/L
Segunda	15 kg	6 g/L
Terceira	5 kg	7 g/L

Fonte: Elaboração dos autores.

CONFERÊNCIA

Após cada adição, meça a salinidade em pontos representativos do tanque. Se a leitura diferir da concentração calculada, utilize o valor medido para planejar a etapa seguinte. Observe os peixes e interrompa a adição caso surjam sinais de desconforto.

O que acontece quando há troca de água

A troca de água exige um novo cálculo, uma vez que a água retirada leva consigo parte do sal. Por exemplo, se um tanque homogêneo de 5 m³ de água estiver com uma concentração de 7 g/L e 20% da água for substituída por água sem sal, a concentração teórica cairá para 5,6 g/L. Neste caso, o retorno aos 7 g/L exigiria 7 kg de sal, visto que o aumento necessário é de 1,4 g/L em 5 m³. Adicione o sal gradualmente e confirme o resultado por medição: a quantidade a ser adicionada dependerá da salinidade da água nova e da mistura efetiva no tanque.

Acompanhamento durante o manejo:

- registre o volume de água, a salinidade inicial, a quantidade de sal adicionada em cada etapa, os horários e as medições efetuadas após a mistura;
- mantenha a aeração e acompanhe a temperatura, o oxigênio dissolvido e o comportamento dos peixes;
- compare a quantidade de caramujos vivos e mortos nos mesmos pontos, antes e depois do manejo, e acompanhe também o comportamento dos peixes. No ensaio inicial, a observação durou 96 horas;
- defina o destino da água salinizada e dos caramujos retirados, evitando sua liberação em corpos d'água.

Antes de considerar uma aplicação:

- identifique os caramujos e avalie a intensidade da infestação;
- meça o volume real de água e a salinidade inicial, e verifique também se é possível medir a salinidade durante a aplicação;
- considere a faixa etária e a condição dos peixes, a aeração e os parâmetros de qualidade da água;
- com o responsável técnico, avalie a compatibilidade do manejo com o sistema de produção e planeje o destino da água após a sua utilização.

Nos sistemas com entrada contínua de água ou com um volume variável, esses cuidados são ainda mais importantes. Como a massa de sal adicionada não determina, por si só, a concentração final, devem-se utilizar as leituras de salinidade e a resposta dos peixes para orientar quaisquer ajustes.

ERROS QUE DEVEM SER EVITADOS:

- aplicar o mesmo procedimento para qualquer caramujo, sem confirmar que se trata de *Physa acuta*;
- adicionar de uma só vez toda a quantidade de sal calculada para o tanque;
- adicionar sal sem medir o volume de água e a salinidade inicial;
- deixar de monitorar os níveis de oxigênio dissolvido, a temperatura e o comportamento dos peixes;
- repetir a aplicação sem avaliar seus efeitos sobre os peixes e a água do sistema.

PERGUNTAS FREQUENTES

O sal elimina todos os tipos de caramujo?

A pesquisa avaliou *Physa acuta*. Portanto, seus resultados não demonstram que o procedimento tenha a mesma eficácia para outras espécies de caramujo.

Sete gramas por litro é uma dose já testada diretamente?

Na etapa experimental inicial, não. O valor de 7 g/L foi estimado pelos modelos a partir das concentrações testadas: 0, 3, 6, 9, 12 e 15 g/L.

O aumento gradual da salinização protege melhor as larvas?

Os modelos do ensaio inicial não indicaram esta vantagem. Para uma mesma concentração, a chance de sobrevivência das larvas foi maior com incrementos de 3 g/L a cada cinco minutos do que com

incrementos a cada 12 horas. Como ambos os procedimentos foram graduais, o resultado não permite adicionar toda a quantidade de sal de uma só vez.

O manejo pode ser utilizado em tanques maiores?

O procedimento também foi aplicado em tanques de 5 m³. Em outra instalação, entretanto, é necessário conhecer o volume real de água, medir a salinidade e planejar a adição gradual do sal, acompanhando o comportamento dos peixes.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

A salinização gradual permitiu o controle de *Physa acuta* e garantiu a sobrevivência das larvas de tilápia-do-nilo nas condições avaliadas. A aplicação posterior do sal em tanques de 5 m³ ampliou a experiência de utilização e possibilitou o manejo dos peixes a partir desta fase. Para que a orientação seja aplicada corretamente, deve-se calcular a quantidade de sal com base no volume real de água e na salinidade inicial, adicioná-la em etapas e acompanhar a qualidade da água e os animais.



Projeto

Tilapicultura intensiva sustentável: redução da metiltestosterona associada ao uso de bactérias metabolizadoras, linhagens genéticas e estratégias de manejo para otimização da produção e mitigação de impactos ambientais -
FAPEMIG - Processo APQ-04323-25

Cartilha. Manejo de caramujos na produção de tilápia:
guia prático para o controle de *Physa acuta* com sal comum

Autores

Franklin Fernando Batista da Costa
(EPAMIG)

Thaís Caixeta Conde
Rebeca Dias Serafim Lima
Érika Ramos de Alvarenga
Eduardo Maldonado Turra
(UFMG)

Produção

Departamento de Informação Tecnológica

Fabriziano Chaves Amaral

Divisão de Produção Editorial

Ângela Batista P. Carvalho

Revisão

Rosely A. Ribeiro Battista Pereira
Maria Luiza Almeida Dias Trotta

Projeto Gráfico e Diagramação

Débora Silva Nigri

Imagens

Fotografias do experimento. Ilustração de capa:
composição digital criada para esta cartilha.

Apoio



AGRICULTURA,
PECUÁRIA E
ABASTECIMENTO



**GOVERNO
DE MINAS**

AQUI O TREM PROSPERA.

EPAMIG Sudeste

Vila Gianetti, casa 46 e 47, Campus UFV, Viçosa, MG, CEP: 36571-000
(31) 3885-2996 - epamigsudeste@epamig.br



www

epamig.br | livrariaepamig.com.br