

OCEANÁRIO

O Mundo do Aquário Marinho

Aquarismo, 2 (6): 22-27. 1989

I – SUBSTRATOS UTILIZADOS EM AQUÁRIOS MARINHOS

A escolha do substrato (areia, cascalho ou pedras), com finalidade de limpeza (filtro biológico) ou decoração, deve seguir a seguinte norma: sua composição. Materiais de natureza calcária cedem carbonatos (CaCO_3 , MgCO_3 , etc), que auxiliam na manutenção de águas alcalinas e duras. Materiais de natureza não calcária favorecem águas ácidas e moles.

ex: - cascalho e areia de rio = quartzo e basalto
- cascalho dolomita = carbonato de cálcio e carbonato de magnésio (meio a meio)
- conchas moídas = maior quantidade de carbonato de cálcio e menor de carbonato de magnésio
- areia de praia = constituição variada

Para aquários marinhos, devem-se utilizar apenas materiais de natureza calcária, para manter a água sempre alcalina e dura.

O tamanho ideal (granulometria) dos grãos fica entre 2 e 5mm e sua forma não deve ser arredondada e sim apresentar muitos ângulos formando muitas faces, favorecendo a retenção de partículas suspensas e a fixação das bactérias nitrificantes.

O substrato do filtro biológico deve ser colocado numa inclinação de 2 para 5, para neutralizar a refração da imagem.

Deve ser compactado, para evitar a formação de bolhas de ar.

A areia de praia só deve ser utilizada em aquários que possuam filtração externa e filtro biológico protegido.

Para evidenciarmos a presença de carbonatos no material a ser utilizado, basta pingar uma gota de ácido clorídrico ou ácido acético, que logo se formam bolhas efervescentes de gás carbônico.

II – FILTRAÇÃO

Os animais para obterem energia, consomem matéria orgânica como alimento e, através da respiração, digestão e absorção, obtêm esta energia. Como resíduos destes processos, temos o CO_2 e fragmentos proteicos não assimilados que, se decompõem em amônia, uréia ou ácido úrico.

A amônia é a mais tóxica de todos. Liberada em quantidades elevadas e contínuas, torna-se perigosa nos aquários, pois os peixes são muito sensíveis a taxas elevadas. Já os invertebrados suportam taxas mais altas. Nos peixes podemos ter retardamento do crescimento, menor resistência a doenças e brânquias começando a se deteriorar. O transporte de O_2 no sangue diminui.

A amônia é composta de hidrogênio e nitrogênio (NH_3), e é, geralmente, gasosa. Na água ela é muito solúvel, onde se apresenta como uma base fraca, ao combinar-se com íons hidrogênio e formar o amônio (NH_4), inofensivo. Mas este processo é rompido se houver um

aumento de temperatura ou pH. Neste caso, torna-se óbvio que o aquário com temperatura alta ou pH muito alcalino (aquários marinhos), está mais exposto à ação do NH_3 . Os níveis de amônia livre não devem exceder 0,01 ppm.

Para manter o NH_3 a níveis mínimos, deve-se primeiro evitar a superpopulação animal. O passo seguinte é o tratamento da água, o que se consegue através dos processos naturais de eliminação do NH_3 . Estes processos são a NITRIFICAÇÃO BACTERIANA, a ASSIMILAÇÃO PELAS PLANTAS e a DENITRIFICAÇÃO BACTERIANA.

A nitrificação é a metabolização do NH_3 por bactérias especializadas, que o oxidam a nitritos (NO_2) e nitratos (NO_3).

Este processo é estimulado no aquário colocando-se grandes superfícies de pedrinhas e cascalhos para a fixação destas bactérias, garantindo boa oxigenação, pois são bactérias aeróbicas.

As principais bactérias nitrificantes são *Nitrosomonas* e *Nitrosococcus*, que transformam o NH_3 em NO_2 , e *Nitrobacter* e *Nitrocystis*, que convertem o NO_2 em NO_3 . Estas bactérias retiram sua energia destes processos.

Os nitritos são tóxicos como o NH_3 , sendo que os níveis máximos não devem exceder de 0,10 a 0,15 ppm. Se a nitrificação for eficaz, os níveis se manterão sempre abaixo destas marcas.

Os nitratos são o final deste processo e tendem a se acumular em aquários fechados e podem chegar a concentrações de algumas centenas por milhão. Este aumento é a “Curva do Nitrato”, que ocorre nos primeiros meses de vida de um aquário. Mesmo não sendo tóxicos para a maioria dos organismos, alguns são sensíveis aos níveis altos. Por isso, recomenda-se mantê-los sempre entre 20 e 40ppm. O método mais utilizado para isso é a substituição da água por outra nova. Mas existem dois

mecanismos naturais que atuam em aquários fechados, que controlam os níveis de NO_3 : a assimilação pelas plantas e a desnitrificação bacteriana.

A assimilação dos nitratos é um dos maiores benefícios das plantas aquáticas, que os utilizam para sua síntese protéica.

A desnitrificação bacteriana é a utilização dos nitratos como fonte de O_2 para as bactérias anaeróbicas heterotróficas. Neste processo, o NO_3 é reduzido a NO_2 e NH_3 . O resultado respiratório destas bactérias é N_2 e H_2S . Não é desejável que existam grandes regiões anóxicas no aquário. É preferível um nível alto de NO_3 .

Quando as células morrem e se rompem, liberam para o meio matéria orgânica dissolvida. Sua concentração pode ser tão elevada que chega a turvar a água do aquário. Estas moléculas podem também se agrupar e formar pequenas partículas na interface ar-água.

Os detritos são formados por matéria “desarrumada” e relativamente amorfa, que contém tecidos, células e indivíduos do plâncton e organismos maiores, fezes e restos de comida. Estas partículas são facilmente levantadas do solo à menor turbulência. Estes detritos em suspensão são os responsáveis, na maioria das vezes, pela turbidez da água. Estes depósitos de detritos são benéficos para as bactérias, que deles obtêm alimento e superfície colonizadora. Mas se eles se tornarem excessivos, teremos enormes populações de bactérias, que consumirão muito O_2 .

Por outro lado, aos detritos se adsorvem substâncias inorgânicas como fosfatos e metais. Todos eles retornam à água quando os detritos são decompostos na filtração. Mas se perdem se os detritos forem retirados. Muitos animais dependem destes detritos como fonte de alimento.

Para a limpeza da água, propiciando

todos estes processos, faz-se necessário o uso de filtros, cada um com uma finalidade específica:

A - filtro externo, com lã sintética e carvão ativado: eliminação de partículas em suspensão e gases dissolvidos.

B - filtro biológico: retém os detritos e propicia a nitrificação bacteriana.

C - filtro vegetal: propicia a assimilação dos nitratos pelas plantas e aumenta o O₂ dissolvido.

D - fracionador de espuma (combolhas de ar): eliminação das partículas e substâncias orgânicas.

E - fracionador de espuma (com ozônio): elimina as partículas e substâncias orgânicas e microorganismos patogênicos.

A - Todos estes filtros possuem seus processos de atuação, sendo que os filtros externos atuam de duas formas: mecanicamente e quimicamente. O princípio básico da filtração mecânica se baseia em forçar uma coluna d'água passar por uma rede de material filtrante, eliminando as partículas em suspensão.

Com elementos filtrantes apropriados e fluxo adequado de água, podem ser eliminados: partículas minerais, que vão desde a argila até a areia; detritos orgânicos e microorganismos vivos.

Como elementos filtrantes temos: lã sintética, cascalho e diatomitos (carapaças vazias de diatomáceas).

Quando o elemento filtrante é muito fino ou a pressão da água é baixa, a velocidade de filtração também é baixa. Isto ocorre nos filtros que funcionam por gravidade ou nos filtros lentos de

areia.

Quando o elemento filtrante é muito fino ou a pressão da água é baixa, a velocidade de filtração também é baixa. Isto ocorre nos filtros que funcionam por gravidade ou nos filtros lentos de areia.

Um dos princípios da filtração química é a adsorção, que é a adesão ou concentração de substâncias dissolvidas ou dispersas na superfície de um corpo. Nos aquários, o material utilizado é o carvão ativado. Ele é uma substância porosa, com cerca de 98% de puro carbono. Ele é produzido pelo aquecimento de materiais carbonáceos como a celulose, madeira, casca de nozes, e reduzidos a carvão, entre as temperaturas de 500 a 600°C, na ausência do ar. O processo de ativação se inicia somente quando o material é aquecido novamente, desta vez sob o vapor, até a temperatura de 900°C. A ativação está completa quando a maioria dos hidrocarbonetos for removida

Devido a sua enorme porosidade (1 grama = várias centenas de metros quadrados), o carvão ativado proporciona uma enorme superfície de contato, podendo remover até 50% do seu peso em substâncias como: ácidos da degradação, da turfa e de proteínas, corantes, fenóis, medicamentos e cloro.

Com o tempo, ele perde seu poder de adsorção, pelo fato de não ter mais superfície disponível. Para sabermos se isso ocorreu, basta pingar algumas gotas de azul de metileno na água que alimenta o carvão. Se for eliminada a cor azul na saída, o carvão está gasto. A reativação do carvão é um processo que está fora do alcance, seja do aquarista amador ou do profissional: é mais barato comprar um carvão novo, de mês em mês.

B - O filtro biológico ou “filtro de cama”, atua mecanicamente (retendo ma

cropartículas no substrato) e biologicamente, baseado na atividade bacteriana. Construindo-se uma “cama perfurada” no fundo do aquário, colocando um cano para fluxo de água e cascalho por cima, temos um filtro biológico. As bactérias se fixarão e crescerão no cascalho. Mantendo um fluxo constante de água passando pelo cascalho, temos O₂ necessário para a respiração das bactérias.

Seu alimento será proveniente dos dejetos e excretas do aquário. Após o processo de nitrificação, entrarão em ação as bactérias anaeróbicas, que se alimentarão dos nitratos, passando-os para nitritos e sulfatos, que resultarão em gás sulfídrico. Teremos então elementos tóxicos na água. Por isso, o fluxo de água no filtro deve ser constante.

C - O filtro vegetal baseia seu funcionamento na capacidade, em presença da luz, que as plantas e algas possuem de assimilar compostos inorgânicos (NO₃, PO₄). Ele consiste em se cultivar um conjunto de algas e plantas em condições que favoreçam uma máxima assimilação (iluminação mínima de 15 horas) e boa circulação de água para distribuir os nutrientes e melhorar sua assimilação. A água deve ser o mais rasa possível, para reduzir a perda de energia luminosa e aumentar o contato planta-água.

A água do aquário é bombeada para o filtro vegetal, onde o CO₂, NH₃, NO₃, PO₄, etc, são assimilados. As plantas crescem e produzem O₂, que volta para o aquário. Para se manter uma boa densidade vegetal, é aconselhável fazer-se podas periódicas. Quando se apagar a luz do filtro vegetal, não passar a água do aquário por ele, pois a fotossíntese estará em níveis baixos e a respiração estará em níveis altos, liberando muito CO₂.

Em aquários marinhos devem-se usar somente as seguintes algas: *Ulva* sp,

Caulerpa sp, *Enteromorpha* sp e *Cladophora* sp (LUX = 1.000 a 3.000). Para o crescimento de microalgas, colocam-se seixos rolados no primeiro compartimento do filtro

D - A superfície das bolhas de ar na água atraem as moléculas dissolvidas e partículas em suspensão. O fracionador de espuma baseia seu funcionamento neste processo. As bolhas ascendentes se misturam com a água num cilindro vertical, com corrente descendente. Ao saírem as bolhas, os materiais adsorvidos ficam numa reentrância, formando uma fina película espumosa, facilmente lavável.

Este processo elimina corantes ácidos produzidos por humo e turfa, proteínas e lipídios excretados, fosfatos inorgânicos, ions metálicos (Cu⁺, Mg⁺⁺, Mn⁺⁺, Ca⁺⁺, atraídos pelos compostos orgânicos), matéria orgânica particulada (detritos, fitoplâncton). As moléculas orgânicas estão polarizadas: uma extremidade é atraída pela água e outra é repelida. Elas se “fixam” na interface água-ar. Para que o processo seja mais eficiente, aumenta-se a superfície desta interface injetando-se bolhas pequenas, fazendo com que o tempo de contato aumente, pois a ascensão das bolhas é mais lenta.

O fracionamento de espuma é útil em sistemas fechados, superpovoados. Ele deve ser desligado quando se introduzem medicamentos.

E - O ozônio (O₃) é um poderoso oxidante, venenoso para todos os seres vivos, incluindo o homem. É utilizado em conjunto com o fracionador de espuma, já que é tóxico por contato, não devendo ser utilizado nas pedras porosas do aquário.

Além destes processos descritos acima, outros dois também são importantes na desinfecção da água:

F - Filtração do ar: O ar que entra pelas bolhas deve ser filtrado, pois se estiver carregado de fumaça de cigarro, poeira, vapores tóxicos, aerossóis, etc, eles podem dissolver-se na água e chegar a níveis perigosos. Com um filtro de ar elimina-se este problema. O carvão ativado também é muito útil.

G - Radiação ultravioleta: Estes raios, de comprimento de onda entre 2.000 e 2.800 angstroms, destroem as moléculas de ácidos nucléicos do núcleo celular, matando os organismos. Podem ser eliminados instantaneamente, vírus, bactérias e diversos microorganismos.

Este tratamento é muito utilizado em piscicultura e em grandes aquários. Para calcular a dose a ser utilizada, basta saber a intensidade específica do aparelho. Para cada organismo temos um tempo de exposição:

- grandes protozoários = 1 vat/seg
- pequenos protozoários = 0,10 vat /seg
- bactérias = 0,01 vat/seg
- vírus = 0,003 vat/seg

A partir daí, basta calcular o fluxo apropriado para a água. O aparelho mais utilizado é o da lâmpada dentro de um tubo de quartzo (que deixa passar a radiação), que fica numa câmara cilíndrica, por onde passa a água. A unidade deve ser limpa uma vez por mês, para eliminar os sais minerais. A lavagem é feita com ácido clorídrico diluído, por uma hora.