



EXTINÇÃO

Documentário da série Evolução

SINOPSE

Uma professora de Biologia discute e apresenta uma proposta de atividade sobre o documentário *Extinção*, que revela o equilíbrio entre a evolução e a extinção presente na natureza. Em algum momento na história da Terra esse equilíbrio foi alterado e hoje o homem está acelerando o processo de extinção de espécies.

CONSULTOR

Professora Maria Cristina de Araripe Sucupira- Biologia



❖ MATERIAL NECESSÁRIO PARA REALIZAÇÃO DA ATIVIDADE:

Orientação para montagem de aquários e materiais

Existe no mercado uma grande variedade de aquários confeccionados em diferentes formatos, como os tradicionais globos, os aquários retangulares e modelos mais exóticos como os sextavados ou com vidros curvos.

Para funcionarem adequadamente, devem permitir a instalação dos equipamentos básicos necessários.

Como regra geral os aquários retangulares são a melhor opção. Eles apresentam as seguintes vantagens sobre os outros modelos:

- 1) Maior superfície de água em contato com o ar, o que permite uma melhor troca gasosa entre oxigênio e gás carbônico;
- 2) Melhor visualização do interior do aquário por não ocasionar as distorções de imagens que são comuns nos outros modelos;
- 3) Praticidade na instalação de equipamentos como luminárias, filtros e termostatos;
- 4) Facilidade na execução das tarefas de limpeza e manutenção.

Os aquários retangulares, mesmo os de grandes dimensões, não necessitam de cantoneiras de metal como estruturas de resistência. Esta possibilidade é indicada apenas como uma opção estética. Hoje em dia os vidros são colados diretamente uns aos outros com cola de silicone, que proporciona firmeza e vedação.

Antes da compra e montagem é importante verificar se o aquário foi colado com o capricho necessário e se foi realizado teste para detectar possíveis falhas de colagem. Estes pequenos cuidados evitarão futuros aborrecimentos com desagradáveis vazamentos.

O uso de uma tampa de vidro que cubra quase toda a superfície do aquário traz as seguintes vantagens:

- 1) Menor evaporação de água, diminuindo a necessidade de reposição;
- 2) Melhor conservação da temperatura, com economia de energia elétrica;
- 3) Maior proteção dos equipamentos, principalmente luminárias;
- 4) Evita a morte de peixes que, eventualmente, possam assustar-se e saltar da água;
- 5) Protege a água de poeira e outras impurezas que possam cair sobre o aquário.

A escolha do tamanho do aquário dependerá de fatores como espaço disponível, O tamanho de peixes que irão habitá-lo e o quanto se pretende investir em sua aquisição. Porém, existe uma regra fundamental que todos os iniciantes na aquarofilia devem saber. "Aquários grandes são de mais fácil manutenção e proporcionam chances de sucesso bem maiores que aquários pequenos".



Isto acontece porque em maior volume de água é mais fácil alcançar e manter o equilíbrio biológico. As variações na qualidade da água são menos intensas e frequentes. Portanto, pense bem antes de se decidir pelo tamanho do aquário. O ideal é iniciar com tamanhos que comportem cerca de 80 a 100 litros. Isto não impede que você tenha sucesso com aquários menores, bastando apenas efetuar um acompanhamento mais frequente.

Evite aquários com altura superior a 80 centímetros. Modelos muito altos dificultam a limpeza e manutenção, além de não proporcionarem boas condições de



iluminação.

A espessura do vidro utilizado na confecção do aquário tem que ser condizente com o seu tamanho. Os fabricantes confiáveis já oferecem aquários com espessura de vidro suficiente para suportar a pressão exercida pelo volume de água. Desconfie de aquários grandes com vidro de pouca espessura. Eles podem romper quando cheios, causando sérios transtornos.

Como Calcular o Volume do Aquário

O volume do aquário pode ser calculado com facilidade a partir de suas dimensões. Multiplique o comprimento pela largura e o resultado encontrado, multiplique pela altura. Todas as medidas em centímetros. O resultado é dividido por 1.000, encontrando assim o volume em litros.

Vamos a um exemplo prático:

DIMENSÕES DO AQUÁRIO	
Comprimento	80cm
Largura	40cm
Altura	50cm

CÁLCULO
$80 \times 40 = 3.200$
$3.200 \times 50 = 160.000$
$160.000 = 160\text{litros}$
1.000

Para obter o volume de água real é fundamental que se desconte o volume ocupado pela decoração, substrato de fundo e equipamentos, além de considerar que o aquário não ficará cheio até sua borda. Para efeito prático, diminua em cerca de 15% o volume calculado (multiplicando o resultado por 0,85). No exemplo acima, teríamos um volume real próximo de 136 litros.

Componentes e equipamentos necessários para a perfeita manutenção do equilíbrio biológico.

O Substrato - Este componente tem basicamente 3 funções no aquário:

- 1) Faz parte do conjunto decorativo;
- 2) Serve de suporte às raízes das plantas;
- 3) Proporciona condições para fixação dos microorganismos necessários à filtragem biológica.

Deve ser utilizado como substrato de fundo um areão de rio com granulometria média (entre 3 e 5 mm) para que a filtragem de fundo funcione adequadamente e as plantas possam se enraizar. Não devem ser utilizados outros cascalhos que possam causar alterações na qualidade da água ou que contenham arestas onde os peixes possam se ferir.

A Decoração - Além de bem equipado, o aquário deverá ganhar uma bela decoração para que possa ser admirado com satisfação e para proporcionar aos seus "moradores" um ambiente agradável e o mais próximo possível do natural. Junto com o substrato fazem parte da decoração pedras, plantas, troncos e enfeites. As pedras devem ser do tipo seixo rolado de rios. Evite o uso de cristais, mármore e outras variedades que possam alterar a qualidade da água, principalmente o pH. Proporcione alguns esconderijos para os peixes durante a colocação das pedras. Alguns troncos podem ser usados na decoração, mas antes de serem introduzidos no aquário devem passar pelo seguinte tratamento: Deixá-los submersos em um recipiente com água durante, pelo



menos, um mês. Realizar trocas periódicas da água, pelo menos duas vezes por semana, até que o tronco não esteja mais tingindo a água. É justamente este o objetivo do tratamento. As plantas são fundamentais na decoração e exercem um papel muito importante no equilíbrio biológico do aquário. Utilização de enfeites desde que os componentes destes enfeites não alterem a qualidade da água e que não possuam arestas onde os peixes possam se ferir, não há maiores restrições ao seu uso.

A Iluminação - Como os aquários normalmente estão localizados em locais fechados, é imprescindível que sejam equipados com sistemas de iluminação artificial. Além do aspecto estético, onde realça toda a decoração e os habitantes do aquário, a iluminação desempenha papel fundamental no desenvolvimento das plantas, fornecendo energia para que elas realizem a fotossíntese. Visto que a grande maioria dos peixes costuma se alimentar quando há claridade, a iluminação também irá ajudar os peixes a aproveitar melhor os alimentos fornecidos. O tipo de iluminação mais usado e de boa aceitação é o de lâmpadas fluorescentes ou "lâmpadas frias" como são popularmente chamadas. Existem vários tipos de lâmpadas fluorescentes, mas são indicados os modelos fabricados especificamente para uso em aquários. Estas lâmpadas são instaladas em luminárias ou mesmo em tampas que compõem os móveis dos aquários. Para determinar a potência e a quantidade de lâmpadas, deve-se seguir uma proporção aproximada de 1 watt para cada 2 litros de água. As lâmpadas incandescentes ou "comuns" podem ser usadas em aquários pequenos que não permitam a instalação de lâmpadas fluorescentes. Nestes casos a melhor opção são as lâmpadas de bulbo transparente e de menor potência, como as de 15 watts.

O Sistema de Aquecimento - A grande maioria dos peixes ornamentais, por ser natural de regiões tropicais, exige uma temperatura constante da água do aquário em torno de 25 °C. Existem aquários de água fria, sem uso de aquecimento, mas a variedade de peixes para esta condição é bastante restrita. Para a manutenção da temperatura desejada são usados aquecedores e termostatos elétricos, que muitas vezes estão contidos em um único equipamento. A verificação da temperatura é feita com termômetros. Eles podem ser flutuantes ou mais sofisticados como os digitais. A potência do aquecedor deve obedecer uma proporção aproximada de 1 watt para cada litro de água do aquário. O uso só do aquecedor sem o controle automático do termostato é uma opção mais econômica, porém muito arriscada. O aquecedor ligado ininterruptamente poderá, literalmente, cozinhar os peixes. Para minimizar o risco, nestes casos, a potência do aquecedor deverá ser de pelo menos a metade da recomendação normal. Assim, o aquecimento ocorrerá lentamente permitindo o controle manual da temperatura.

Os Filtros e Oxigenadores - O aquário, por ser um ambiente fechado e restrito, não proporciona condições de auto renovação da água como ocorre na natureza. É imprescindível que o aquário esteja equipado com um bom sistema de oxigenação e filtragem para obter uma boa qualidade de água. Não podemos contar com as plantas para o fornecimento de oxigênio aos peixes. Mesmo produzindo oxigênio, através da fotossíntese, durante o período de claridade, estas mesmas plantas consomem este gás durante a noite. Todos os tipos de filtros instalados em aquários promovem também a oxigenação da água e eliminação de gás carbônico, através da formação de bolhas ou pela simples movimentação da água. Basicamente três tipos de filtragem podem ser realizadas no aquário: a filtragem mecânica, a fina e a biológica. A filtragem mecânica capta as partículas em suspensão na água, através de elementos filtrantes como a lã de nylon, enquanto a fina retira impurezas que estejam diluídas na água, quando esta passa por outro elemento filtrante como o carvão ativado. Já a filtragem biológica consiste na degradação da matéria orgânica



acumulada, através de bactérias benéficas que se instalam nos elementos filtrantes ou no substrato de fundo. A ação destas bactérias evita o acúmulo de compostos nitrogenados prejudiciais aos peixes. A escolha do tipo de filtro vai variar com o tamanho e tipo de aquário e também com a quantidade e tamanho de peixes que se irá colocar. O ideal é que se consiga conciliar os três tipos de filtragem em um ou mais tipos de filtro. O filtro de placas de fundo, conhecido como filtro biológico, é um dos mais utilizados. Torna-se mais eficiente quando associado a um bom compressor de ar ou bomba submersa. Este filtro associa a filtragem mecânica à biológica, utilizando o substrato de fundo como elemento filtrante e como fixador de bactérias. Alguns filtros externos conseguem realizar os três tipos de filtragem simultaneamente, com ótimos resultados em termos de qualidade de água. Podem ser usados associados ao filtro biológico ou mesmo como único filtro do aquário.

❖ PRINCIPAIS CONCEITOS QUE SERÃO TRABALHADOS

Extinção das espécies.
Evidências da evolução das espécies.
Seleção Natural.
Biosfera.
Sucessão ecológica.
Nicho ecológico.

❖ DESCRIÇÃO DA ATIVIDADE

Principais etapas e estratégias para trabalho interdisciplinar sugerido

O vídeo aborda de uma forma didática de que forma os cientistas conseguem determinar um evento ocorrido em um passado. Sempre através de evidências as estudam como grandes detetives e concluem o que supostamente ocorreu. Vale ressaltar que os eventos mostrados no vídeo são montados para que ele fique didático, pois as descobertas na sua grande maioria não são realizadas da forma com que o vídeo aborda, são necessários anos de escavações com muito cuidado e a montagem de fósseis são verdadeiros quebra-cabeças, portanto ao observarmos no vídeo tudo de forma tão seqüencial e arrumada não reflete o que realmente se passa ao realizar uma escavação.

Importante trabalhar com o vídeo depois que os alunos tenham adquirido os conceitos básicos de evolução biológica.

O trabalho principal se baseia na montagem de 2 aquários idênticos com os mesmos componentes.

O primeiro é montado de forma automática, isto é, coloca-se todos os elementos que o aquário terá de uma só vez, é claro que obedecendo a ordem de colocação filtro, substrato, água, seres vivos.

O segundo seguindo a orientação da montagem a seguir pois garantirá um ambiente construído com estabilidade.

A Escolha do Local - É muito importante escolher com critério o local para a montagem do aquário, a fim de evitar a necessidade futura de troca de local, tarefa trabalhosa visto que o aquário não pode ser movimentado cheio de água. O local destinado à montagem não deve



receber luz solar direta ou mesmo ter muita claridade natural. Esta medida evita a proliferação excessiva de algas e a conseqüente necessidade de limpezas frequentes. Se o aquário não tiver móvel próprio é necessário verificar previamente a resistência do móvel que irá sustentá-lo.

Considere que o aquário montado pesa mais do que se costuma imaginar. Para esta verificação prévia lembre-se que cada litro de água pesa aproximadamente 1 quilo. Sabendo, portanto, o volume real do aquário saberemos o peso da água que, somado ao peso da areia, pedras, decoração, equipamentos e da própria cuba de vidro, nos dará o peso total aproximado. A superfície do móvel deve ser bem plana e nivelada.

Apesar de consumir pouca energia elétrica, o aquário possui alguns equipamentos elétricos. Considere a proximidade de pelo menos uma tomada de força durante a escolha do local de montagem. Esta tomada deverá, preferencialmente, estar localizada acima do nível da água do aquário para evitar que a parte elétrica seja molhada durante a manutenção. Deve-se evitar locais sujeitos a trepidações e muito próximos a circulação intensa de pessoas. Estes cuidados evitarão acidentes.

A Montagem Passo a Passo

- 1) A fim de corrigir possíveis diferenças na superfície do móvel, que poderiam forçar o vidro de fundo, o aquário deve sempre ser montado sobre uma placa de isopor de pelo menos 1 centímetro de espessura.
- 2) Quando o aquário for equipado com filtro de placas, estas devem ser instaladas antes de tudo, cobrindo todo o fundo da cuba de vidro.
- 3) Espalhar o substrato de fundo de forma a manter uma inclinação de trás para frente do aquário, proporcionando uma melhor visualização. Para tanto, cerca de 7 centímetros na parte de trás e 3 centímetros na frente, variando com o tamanho do aquário, darão um bom resultado.
- 4) Acomodar a parte decorativa composta por pedras e troncos, e os equipamentos como filtro externo, termostato, aquecedor e termômetro, sem ligá-los.
- 5) Colocar água até cerca de $\frac{3}{4}$ do volume total com o cuidado de despejar sobre uma pedra decorativa ou sobre um prato colocado sobre o substrato, para não revolver o fundo. Pela praticidade que representa, a água de torneira é usualmente utilizada na montagem de aquários, desde que realizado o devido tratamento.
- 6) Tratamento da água: O primeiro passo para o tratamento da água de torneira é testá-la para verificar a possível presença de cloro. Este produto utilizado no tratamento da água de consumo doméstico pode ser fatal para os peixes. Para esta verificação, utiliza-se um produto que indica a presença ou não de cloro na água (existem vários produtos no mercado que detectam a presença de cloro na água). Caso o teste indique a presença de cloro, este pode ser eliminado de forma fácil e eficiente com a aplicação de uma substância que neutralize o cloro (existem vários produtos no mercado que neutralizam o cloro na água).
- 7) Chegou a hora de colocar as plantas aquáticas, não sem antes tomar alguns cuidados. Faça uma poda das raízes e retire as folhas velhas. Em seguida lave em água corrente muito bem as plantas para evitar a introdução no aquário de organismos indesejáveis causadores de doenças ou de infestações, como no caso de caramujos. Após a lavagem faça o plantio, fixando as raízes no substrato de fundo.
- 8) Completar o nível da água até cerca de 2 centímetros da borda, colocar a tampa de vidro, ligar os equipamentos e instalar a luminária.



Agora que o aquário já está montado surge a pergunta. Já posso colocar os peixes? Uma das regras para se obter sucesso com a montagem e estabilização do aquário é ser paciente. Após a realização do teste de pH e suas eventuais correções, além do ajuste da temperatura, o aquário já está pronto para receber os primeiros peixes. Porém, este não é o procedimento mais recomendado. Como o equilíbrio biológico da água do aquário só é alcançado com uma população adequada de microorganismos necessários à filtragem biológica, o ideal é que o aquário passe por um período de maturação antes de receber seus primeiros habitantes. Recomenda-se um intervalo de pelo menos uma semana entre a montagem do aquário e seu povoamento, período em que os equipamentos devem funcionar normalmente e a qualidade da água deve ser monitorada através dos testes,

Escolha dos Peixes e Povoamento - A escolha dos peixes que serão colocados no aquário deve ser muito criteriosa. Três fatores deverão necessariamente ser avaliados:

- **Capacidade do aquário:** É notório que o tamanho do aquário irá limitar a quantidade e tamanho dos peixes a serem introduzidos. Uma regra empírica diz que se deve seguir a proporção de 1 litro de água para cada centímetro de peixe.
- **Compatibilidade entre as espécies:** Os principiantes devem procurar obter o máximo possível de informações com os praticantes mais experientes e nas lojas especializadas, quanto à compatibilidade entre as espécies. Desta forma, evita-se a mistura de peixes dóceis com agressivos ou de peixes com exigências muito diferentes em qualidade de água, principalmente pH. Deve-se também evitar a mistura de peixes de tamanho muito distintos. Neste caso os peixes pequenos podem ser devorados pelos maiores. Esta regra não é válida para todas as espécies, pois existem peixes que apesar de grandes são bastante dóceis.
- **Resistência:** Por mais bem orientado que o novo aquarífilo esteja, ele ainda não possui a experiência recomendável para cuidar de espécies mais delicadas. Deve, portanto, procurar orientação quanto às espécies mais resistentes para a fase inicial de seu aquário.

A Aquisição - Mesmo encantado com a beleza da variedade de peixes ornamentais em uma loja, não deixe de observar a saúde das espécies que você está pretendendo adquirir. Evite peixes de aquários onde alguns exemplares apresentem comportamento diferente dos demais. Peixes muito parados, com as nadadeiras encolhidas ou com manchas estranhas pelo corpo podem contaminar o seu aquário com alguma doença.

O Transporte e a Soltura - Alguns cuidados simples, porém muito importantes, devem ser tomados durante o transporte e a colocação dos peixes no aquário. As lojas fornecem embalagens onde os peixes podem permanecer por muitas horas, desde que seja introduzido oxigênio dentro do saco plástico. Este procedimento é necessário para transportes a longas distâncias. Quanto menos tempo os peixes permanecerem na embalagem de transporte, melhor. Além do fator oxigênio, a qualidade do pequeno volume de água do saco plástico piora com o passar do tempo, devido às fezes e urina dos peixes. Evite, durante o transporte, mudanças bruscas de temperatura, não permitindo que a embalagem tome sol ou que permaneça em locais com temperaturas adversas como salas com ar condicionado ou veículos estacionados ao sol.

Nunca solte os peixes sem que antes eles passem por uma fase de aclimação. Deixe o saco plástico, fechado como saiu da loja, flutuar na água do aquário por cerca de 15 minutos. Após este tempo abra a embalagem e coloque um pouco de água do aquário para dentro da embalagem de transporte e aguarde mais alguns minutos. Liberte então os peixes para a água



do aquário com o auxílio de um pequeno puçá próprio para movimentação de peixes. A água da embalagem não deve ser colocada no aquário.

Após a montagem dos aquários observar o que ocorre no decorrer de um mês com cada um anotando todas as mudanças notadas como aparecimento de outros organismos, morte de algum organismo, etc.

Espera-se que o aquário que tenha sido montado em uma única etapa tenha muitos problemas pois não houve tempo de se organizarem nichos para as espécies, enquanto que o aquário em que se obedeceu determinada sequência temporal esteja ao final de um mês mais "sadio" pois foi aos poucos organizando seus elementos. É possível então promover uma discussão sobre como eventos cataclísmicos podem extinguir espécies pois as mudanças são impostas de forma repentina mudando todas as variáveis do ambiente, enquanto que durante o passar do tempo em um ambiente as relações entre os seres vivos e o ambiente é que determinarão quais espécies estarão mais adequadas às condições do ambiente.

Importante discutir que o ser humano realmente vem mudando as condições ambientais rapidamente mas falar que somos o novo cataclisma é um grande exagero.

Se você professor mora em uma região que apresenta museu de paleontologia, sítios arqueológicos, faculdade de antropologia ou arqueologia, tente agendar uma visita com seus alunos, assim poderão vivenciar a realidade de uma busca científica sobre as evidências da evolução.

❖ RESUMO DA ATIVIDADE

Uma passadinha rápida em todo o processo

- A - Passa-se o vídeo
- B - Discute-se com a turma o vídeo.
- C - Montagem dos aquários e observação.
- D – Discussão sobre a diferença de comportamento dos aquários.
- E – Visitas(se possível) a um museu de arqueologia ou paleontologia ou sítio arqueológico, etc.

❖ COMO AVALIAR ESSE TRABALHO?

Hora de avaliar a atividade

A Avaliação seria realizada em varias fases.

- a) Discussão sobre o vídeo e a confecção de um texto sobre a discussão.
- b) Montagem do aquário e observação através de anotações.
- c) Discussão sobre as observações nos aquários e a confecção de um texto



❖ **EM QUAL ANO OU ANOS DO ENSINO MÉDIO SERIA MELHOR
APLICAR ESSE TRABALHO?**

Hora de avaliar a aplicabilidade da atividade

Sugestão é a partir do segundo semestre do 1º ano do ensino médio.

SUGESTÕES DE LEITURAS

Livros e periódicos:

- Biologia, Ciência Única – Ernest Mayr – Companhia das letras – 2005 (A evolução é fato, não só teoria. Este livro aborda a ampliação do conceito de investigação científica, reabilitando as narrativas históricas que recontam o que não se pode repetir.)
- A Criação – Como salvar a vida na Terra – Edward O. Wilson – Companhia das letras – 2008 (Como quer que tenha sido o surgimento da biodiversidade neste planeta, ela não foi colocada para ser destruída por uma das espécies, qualquer que seja ela. É preciso manter em perspectiva a nossa capacidade de mudar o mundo).

Páginas da Rede (internet)

- <http://www.agencia.fapesp.br/materia/9264/divulgacao-cientifica/nova-extincao-em-massa-.htm>

(Divulgação Científica - Anfíbios sobreviveram às extinções anteriores, mas com um terço de todas as espécies em risco, cientistas alertam para o peso das mudanças climáticas e de novas doenças)

- http://www.wiiuma.org.br/ext_emmassa.htm

(Cientistas acreditam que estamos em meio a uma extinção em massa até mais acelerada do que o colapso ocorrido quando os dinossauros desapareceram, há cerca de 65 milhões de anos.)

Passeios, visitas e lugares para levar os alunos.

Visitas (se possível) a um museu de arqueologia ou paleontologia ou sítio arqueológico, etc.

Outros documentários sugeridos.

- <http://video.google.com/videoplay?docid=-4119343615649811862>

(Este documentário mostra a extinção do Permiano-Triássico)