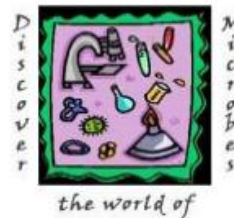


Eutrofização: investigando os microrganismos



Tradução livre para o Português da dinâmica originalmente desenvolvida pela *American Society for Microbiology* (ASM). Elaborada por:

Mark Gallo, Ph.D.

Associate Professor of Biology Niagara University, NY 14109 mgallo@niagara.edu

George A. Jacob, Ph.D.

St. Xavier High School Cincinnati, OH 45224 giacob@stxavier.org

Tradução realizada pelo projeto de extensão “ASM/UFRJ International Student Chapter” da Universidade Federal do Rio de Janeiro, com a colaboração de:

Isabella Dal’Rio – Graduada em Ciências Biológicas (Microbiologia e Imunologia) pela UFRJ

Descrição

Nessa atividade os alunos irão descobrir a diversidade de microrganismos que habitam em uma gota de água proveniente de regiões eutrofizadas.

Resumo

Poucas coisas conseguem estimular o interesse de alunos em biologia como a observação da vida invisível de uma gota de água através do microscópio. Essa atividade descreve duas maneiras de observar essa gota de água através da preparação de lâminas.

Principais temas abordados

Microrganismos e o meio ambiente.

Palavras-chave

Aquático, Meio ambiente, Protozoários, Biofilme, Qualidade da água, Classificação.

Objetivos

Ao final desta atividade, o aluno será capaz de:

- Constatar a existência de vida em uma gota de água
- Preparar uma lâmina de biofilme, desenhar e descrever um microrganismo

Instruções aos professores

Conhecimento prévio do aluno

O aluno deve estar familiarizado com a manipulação de microscópios.

Conhecimento prévio do professor

Desde o primeiro vislumbre através de um microscópio por Anton van Leeuwenhoek, foi constatado que existem indivíduos fascinantes no mundo microscópico e que eles apresentam grande diversidade. Nessa atividade, os alunos podem explorar esse mundo de numerosos organismos uni e multicelulares. Além disso, podem ser levantadas questões como "o que são seres vivos e não vivos?", "como as células são organizadas?", "quais as limitações de tamanho da vida?" e "como os microrganismos se movem, interagem entre si e percebem o mundo ao seu redor?".

Tempo de aula aproximado

45 minutos.

Tempo de preparação do material

O tempo deve ser utilizado para coleta do espécime e preparação das lâminas:

- A preparação da lâmina de biofilme deve ser feita pelo menos 24 horas antes da aula;
- A água de lagoa, lago ou rio, deve ser coletada pelos alunos;

Materiais e equipamentos

Preparação do biofilme (materiais para cada grupo)

- De duas a quatro lâminas de microscópio
- Lamínulas
- Um recipiente para a água que tenha aproximadamente 3cm de profundidade
- Microscópio
- Pipetas

Método

Preparação do biofilme

1. Coloque de 2 a 4 lâminas de vidro no fundo do recipiente.
2. Despeje a água coletada sobre as lâminas e reorganize-as caso se movam. As lâminas não devem se sobrepor. A água no recipiente deve ter cerca de 3cm de profundidade.
3. Cubra o recipiente se for demorar mais que 24 horas para que o biofilme seja visualizado.
4. Deixe o recipiente em um local onde não seja perturbado.
5. Depois de 18 – 24 horas (ou mais se necessário), cuidadosamente retire as lâminas e seque a **parte de baixo** com um papel toalha .
6. Cuidadosamente coloque uma lamínula na parte superior da lâmina. Se as lamínulas forem pequenas, coloque duas lado a lado.
7. Observe os biofilmes utilizando as objetivas de 4X, 10X e 45X.

Microrganismos

Dependendo da amostra, diferentes microrganismos estarão presentes. É importante ressaltar aos alunos para não levarem amostras de água provenientes de fontes sabidamente contaminadas com dejetos humanos ou animais.

Precauções de segurança

Relembre os alunos a lavar as mãos depois de manusear as amostras de água.

Avaliação

Abaixo estão as possíveis técnicas para avaliação:

- Faça com que os alunos identifiquem 5 diferentes microrganismos utilizando um guia para identificação e peça para que respondam as seguintes questões sobre cada microrganismo:
 - Em que reino esse organismo está classificado?
 - O que os termos procarioto e eucarioto significam?
 - Esse organismo é procarioto ou eucarioto?
 - Se esse organismo é móvel, como ele se move?
 - Como esse organismo obtém seus nutrientes?
 - Como esse microrganismo se reproduz?

- Faça com que os alunos desenhem uma imagem do organismo e escrevam um parágrafo sobre a vida do mesmo (características celulares, habitat, nutrição, entre outros fatores).
- Faça uma exposição com os diferentes microrganismos encontrados pelos alunos.
- Utilize uma chave dicotômica para identificação dos microrganismos.
- Peça aos alunos para considerarem o termo “microrganismo indicador” e como os microrganismos podem ser usado para avaliar a qualidade do ambiente.

Informação suplementar

Dicas e sugestões

- Sem dúvida o professor irá receber a pergunta “o que é isso??” repetidamente. Existem duas maneiras de lidar com isso. A primeira é permitir que os alunos sejam os “descobridores” dessas criaturas e deixá-los dar nomes apropriados aos organismos. A turma pode utilizar essa nomenclatura como uma forma de sistema para classificar os organismos. Outra opção é permitir que eles comparem o que viram com o que é conhecido e descrito em guias de identificação. Existem vários guias online e livros que podem ser disponibilizados aos alunos.

Perguntas (e respostas) sugeridas aos alunos

1. Qual das amostras possuía mais organismos?

Na maioria dos casos, será a amostra que possui mais matéria orgânica presente.

2. Qual das amostras possui a maior diversidade?

Mais uma vez, a resposta é normalmente a amostra que possui mais matéria orgânica.

3. Todas as amostras de água contém os mesmos organismos?

*É muito incomum encontrar os mesmos organismos em todas as amostras. Ressalte aos alunos que assim como organismos superiores, algumas espécies só serão encontradas em ecossistemas específicos. De fato, alguns micróbios são utilizados como **microrganismos indicadores**, utilizados para avaliar a qualidade da água.*

4. Suponha que você deixou a lâmina mais ou menos tempo na água. Como você acha que isso alteraria suas observações?

Os alunos devem associar a idéia de que há um período em que nada está associado à lâmina e ao longo do tempo os microrganismos irão se associar a mesma.

5. O que deve acontecer com o número e diversidade de microrganismos ao longo do ano em um ambiente aquático?

O número e diversidade deve diminuir durante os meses mais frios e aumentar nos períodos mais quentes.

6. Como você identificaria os produtores, consumidores e decompositores no mundo microbiano?

Os produtores são os que realizam fotossíntese e são tipicamente verdes. Os consumidores irão se alimentar de outros microrganismos vivos. Os decompositores podem ser encontrados associados a cadáveres ou excrementos. Para somar a confusão, existem alguns protozoários fotossintéticos que também podem agir como consumidores.

7. Faça uma lista de seis fatores que podem influenciar no ambiente aquático. Explique como cada um impactaria na biota.

Temperatura, pH, salinidade, turbidez, disponibilidade de oxigênio, fluxo irregular de água, poluição por dejetos animais ou contaminação de produtos químicos advindos da agropecuária, exposição solar e outros fatores.

8. Organismos podem ser utilizados como indicadores da qualidade da água. Encontre exemplos de microrganismos que: só podem ser encontrados em ambientes aquáticos não-poluídos; podem ser encontrados em ambientes eutróficos e podem ser encontrados em ambientes poluídos.

Rotíferos e diatomáceas são normalmente encontrados apenas em águas de alta qualidade não-poluídas. Spirogyra e Chlamydomonas podem ser encontrados em ambientes eutróficos e espirilos e Microcystis podem ser encontrados em águas poluídas. Existem vários outros organismos indicadores que os citados aqui.

Modificações

Simplifique as questões quando utilizar para alunos do ensino fundamental ou ensino médio, conforme necessário.

Instruções aos alunos

Eutrofização: investigando os microrganismos

Introdução

A água doce é repleta de organismos vivos. Esse experimento irá permitir que seja possível visualizar e identificar muitos organismos vivos com o auxílio de um microscópio e chaves identificação.

Conhecimento prévio necessário do aluno

Para se preparar para essa atividade você deve estar familiarizado com a utilização de um microscópio.

Vocabulário

Biofilme – biofilmes são formados quando bactérias se aderem à superfícies expostas na água e começam a excretar uma substância viscosa como cola.

Protozoários – organismos unicelulares, como amebas, que podem se mover e se alimentam de compostos orgânicos.

Motilidade – habilidade de se mover.

Biota – um termo coletivo para a vida animal e de plantas em uma região.

Eucarioto – um organismo que possui um núcleo e outras numerosas organelas associadas.

Eutrófico/Eutrofização – água rica em nutrientes e material orgânico que promove a proliferação da vida, com alguns microrganismos crescendo em excesso, utilizando grande parte do oxigênio disponível e podendo causar consequências negativas ao ecossistema.

Considerações de segurança

1. Como em qualquer experimento, é importante reunir todo o material que será utilizado antes de começar, estar familiarizado com o objetivo e LER ATENTAMENTE AS INSTRUÇÕES.
2. As lâminas de vidro podem ser escorregadias e podem quebrar. Caso elas quebrem, avise ao professor para que o vidro seja descartado corretamente sem ferir outros alunos.
3. Ao final do experimento, é importante lavar as mãos com água e sabão.

Materiais

- Microscópio
- Lâmina com biofilme
- Lamínulas
- Amostras de água
- Pipetas

Procedimento

I. Preparação do biofilme

1. Coloque de 2 a 4 lâminas no fundo do recipiente. Em uma das lâminas pode ser colocado um pouco de cola na superfície para atrair mais microrganismos para a lâmina.
2. Coloque a água no recipiente com as lâminas e reorganize-as caso se movam. As lâminas não devem se sobrepor. A água no recipiente deve ter 3cm de profundidade.
3. Cubra o recipiente se for demorar mais que 24 horas para que o biofilme seja visualizado.
4. Deixe o recipiente em um local onde não seja perturbado.
5. Depois de 18 – 24 horas (ou mais se necessário), cuidadosamente retire as lâminas e seque a **parte de baixo** com um papel toalha .
6. Cuidadosamente coloque uma lamínula na parte superior da lâmina. Se as lamínulas forem pequenas, coloque duas lado a lado.
7. Observe os biofilmes utilizando as objetivas de 4X, 10X e 45X.

II. Lâmina de água de lago

A água de lago é cheia de vida, entretanto, apenas uma pequena porção pode ser vista a olho nu.

1. Observe na sua amostra a presença de organismos macroscópicos (a olho nu)
2. Pegue uma pipeta e aspire um pouco de água da região entre a água e o material orgânico acumulado no fundo.
3. Coloque uma gota na lâmina e gentilmente coloque a lamínula por cima. Se houver água em excesso fora da lamínula, seque com papel toalha.
4. Observe a lâmina utilizando a objetiva de 4X. Olhe as bordas e os *debris* presentes.
5. Se encontrar criaturas interessantes, tente mover as lentes objetivas para a próxima lente objetiva para observar com mais detalhes. Se nada for encontrado na lâmina, tente fazer outra.
6. Observe os microrganismos e tente determinar como eles vivem ali. Especificamente, qual a fonte de alimento dos mesmos.
7. Utilize diferentes amostras de água. Tente observar tanto amostras de água pura e limpa quanto amostras de lago. As amostras de lago possuem grandes quantidades de matéria orgânica, formando um ambiente eutrófico que pode estar poluído.

Eutrofização: resultado dos alunos

Nome do aluno: _____ Data: _____

1) Desenhe e descreva o que foi observado no microscópio. Descreva a cor dos objetos e a motilidade, se notada.

Lâmina de biofilme

Lâmina da água de lago

2) Responda as seguintes questões:

a) Qual das amostras possuía mais organismos?

b) Qual das amostras possui a maior diversidade?

c) Todas as amostras de água contém os mesmos organismos?

d) Suponha que você deixou a lâmina mais ou menos tempo na água. Como você acha que isso alteraria suas observações?

e) O que deve acontecer com o número e diversidade de microrganismos ao longo do ano em um ambiente aquático?

f) Como você identificaria os produtores, consumidores e decompositores no mundo microbiano?

g) Faça uma lista de seis fatores que podem influenciar no ambiente aquático. Explique como cada um impactaria na biota.

h) Organismos podem ser utilizados como indicadores da qualidade da água. Encontre exemplos de microrganismos que: só podem ser encontrados em ambientes aquáticos não-poluídos; podem ser encontrados em ambientes eutróficos e podem ser encontrados em ambientes poluídos.