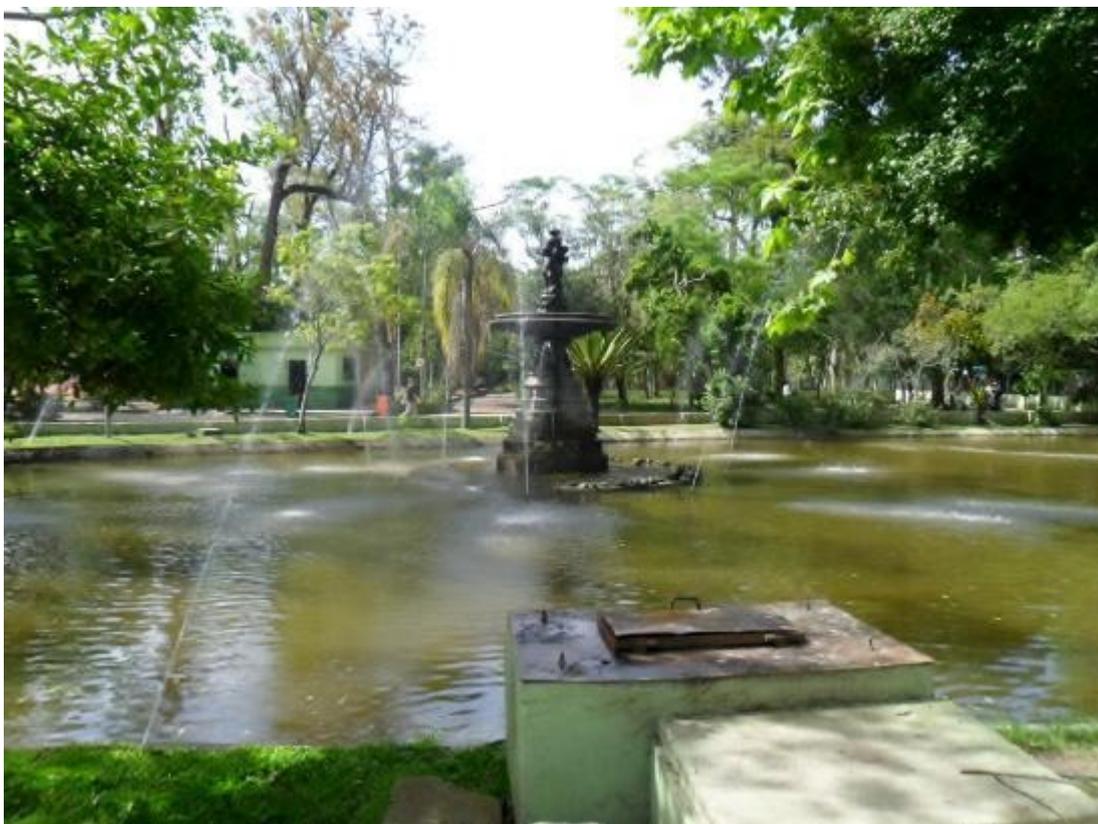


Missão 1 – Eutrofização Lago da Tamandaré

Você conhece esse lago? Já viu em algum lugar da nossa cidade?

Observe a cor da água desse lago:



Lago da Praça Tamandaré

(Fonte: <https://media-cdn.tripadvisor.com/media/photo-s/07/30/cb/28/praca-tamandare.jpg>)

André e Marta, aos sábados, iam de ônibus para o encontro dos escoteiros. Quando desciam na Praça Tamandaré, sempre observavam a cor da água do lago. Durante o verão eles perceberam que a água do lago estava ficando cada dia mais verde. Levaram a constatação para a escola e perguntaram para a professora: “- Observamos que o chafariz da praça fica com a água na coloração verde e queremos saber qual o motivo? ”. Ela prometeu a eles que buscaria informações e traria para a aula. De que forma a professora poderá auxiliá-los a construir um experimento que permita-os entender o que está acontecendo com o lago?

Contribuições teóricas para o/a professor/a

O fenômeno da eutrofização foi contextualizado inicialmente na perspectiva local. Com situações narrativas com perguntas que provem a investigação remetem ao fenômeno da eutrofização em dois locais da cidade do Rio Grande - RS.

O Lago da Praça Tamandaré

“A Secretaria Municipal de Serviços Urbanos (SMSU) iniciou na manhã desta segunda-feira, (19/04/10), o trabalho de limpeza e recuperação do lago da Praça Tamandaré, no centro da cidade. O que acontece no lago da Praça Tamandaré é o fenômeno conhecido como eutrofização - o processo de poluição de corpos d'água, como rios e lagos, que acabam adquirindo uma coloração turva ficando com níveis baixíssimos de oxigênio dissolvidos na água. Isso pode provocar a morte de diversas espécies animais e vegetais, e tem um altíssimo impacto para os ecossistemas aquáticos. Alguns fatores que colaboraram para a proliferação de algas e microalgas no local foram as altas temperaturas registradas nos meses de verão e a presença de muita matéria orgânica, como folhas de árvores e dejetos de animais, por exemplo. Paralelamente às atividades de limpeza e recuperação do lago, a Secretaria está em contato com especialistas da área, encomendando estudos que apontem medidas para combater o crescimento desordenado dessas algas, o que causa um aspecto de sujeira no lago. ”

(Fonte:

<https://www.riogrande.rs.gov.br/consulta/index.php/noticias/detalhes+71089,.prefeitura-inicia-recuperacao-e-limpeza-do-lago-da-praca-tamandare.html#.XEo9dhKjIV>)



("Limpeza do lago" – Fonte: https://www.riogrande.rs.gov.br/consulta/arquivos/noticia_foto/zoom_FT_435e66eb493b2.jpg)



("Parte do lago já limpo" – Fonte:

https://www.riogrande.rs.gov.br/consulta/arquivos/noticia_foto/zoom_FT_435e6731803e1.jpg)

A Eutrofização

Vamos pensar sobre a eutrofização natural, conhecida também por envelhecimento natural, consiste num fenômeno espontâneo com aumento da concentração de nutrientes em ambientes aquáticos que são essenciais para as algas microscópicas, são eles nitrogênio, fósforo, potássio, carbono e ferro. Os nutrientes trazidos pelas chuvas e águas superficiais, correm e lavam a superfície terrestre, desencadeando assim a eutrofização natural.

O processo de eutrofização natural vem se agravando pela eutrofização artificial, ocasionado pelo lançamento de efluentes domésticos e industriais e de água de drenagem de áreas de cultivo com adubos químicos, nos rios, lagos, etc. A industrialização de adubos e produtos de limpeza à base de componentes sintéticos, compostos fosforados, como os detergentes/sabão em pó, fez com que esse processo se difundisse pelo mundo inteiro.

A eutrofização artificial interfere no equilíbrio ecológico, pois a produção de matéria orgânica é maior do que a capacidade do sistema de realizar a decomposição da mesma. Então, aumentando a concentração de nutrientes, ocorrem alterações significativas do pH num curto período de tempo, aumenta também a concentração de gases, ou seja, são as condições físico-químicas do ambiente que se alteram devido ao processo de eutrofização artificial. Em relação aos organismos vivos, há alterações na diversidade e densidade de organismos. Assim, como resultado disso, a água vai tornando-se turva e apresenta baixa concentração de oxigênio, o que pode provocar a morte de diversas espécies animais e vegetais.

Entre estes organismos temos as algas. As algas são organismos fotossintetizantes de hábitos predominantemente aquáticos podendo habitar diversos tipos de ambientes. Seu crescimento está vinculado a alguns fatores ambientais tais como temperatura, alimento disponível, entre outros, mas esse crescimento só se dá de forma normal quando há um equilíbrio nesse ambiente. Quando ocorre algum desequilíbrio (por exemplo, o aumento da quantidade de alimentos), muitas vezes causado pelos seres humanos, o crescimento desses organismos pode aumentar de forma considerável causando fenômenos como por exemplo, a Eutrofização e a Maré Vermelha.

Saiba mais:

O acontecimento natural conhecido por Maré Vermelha ocorre devido à aglomeração em consequência da proliferação (multiplicação) de micro-algas dinoflageladas (Filo Dinophyta), causando efeito na coloração da água (vermelha ou marrom) em ambientes de estuário (encontro do rio com o mar) e também em regiões marinhas. Já a cor esverdeada da água de lagos e açudes chama-se eutrofização. O fenômeno é causado por excessos de nutrientes, geralmente oriundos da descarga de efluentes agrícolas, urbanos ou industriais, que levam à proliferação de algas.



(Fonte:

<https://mundoeducacao.uol.com.br/biologia/mare-vermelha.htm#:~:text=O%20acontecimento%20natural%20conhecido%20por,e%20tamb%C3%A9m%20em%20regi%C3%B5es%20marinhas>)



(Fonte: Aline Dornelles)

A reserva ambiental da Lagoa Verde

Os lagos das praças Tamandaré e Xavier Ferreira são espaços construídos no meio da cidade. Por essas características que eles podem sofrer eutrofização. Os ambientes naturais também podem sofrer com este problema, como por exemplo o lago dos Biguás e do Polegar, dois lagos eutrofizados que se encontram no Campus Carreiros da Universidade Federal do Rio Grande (FURG). No caso do lago dos Biguás, a eutrofização se dá pelo dejetos das aves. Já o lago do Polegar está eutrofizado em função do contato com extravasamentos das fossas das casas dos estudantes da universidade.

Simulação da eutrofização:

“Experimentoteca: Experimento sobre eutrofização”

Link: <https://www.youtube.com/watch?v=0HmQueUhwNU>

O experimento também pode ser feito com casca de banana, dejetos de cavalo e outros resíduos orgânicos, estimulando a pensar no despejo de matéria orgânica nos sistemas aquáticos, como é o caso das aves com seus dejetos no lago da praça Tamandaré e no lago dos Biguás (FURG).

A Lagoa Verde é um ambiente muito especial, que está ligado ao estuário e abriga espécies ameaçadas de extinção como a lontra. Através de um estreito canal, as águas doces dos banhados e dos arroios que constituem o sistema da Lagoa Verde comunicam-se com as águas salobras do Saco da Mangueira – uma porção da Lagoa dos Patos que recebe esta denominação (MOURA; CRIVELLARO; SILVA, 2009).

A importância ecológica dos diferentes ambientes que compõem a Planície Costeira do Rio Grande do Sul é refletida em Unidades de Conservação, criadas para resguardar amostras significativas dos ecossistemas e da fauna e flora. Na região sul do Rio Grande do Sul, destacam-se a Estação Ecológica do Taim e o Parque Nacional da Lagoa do 19 Peixe, ambas de administração federal, e o Refúgio da Vida Silvestre do Molhe Leste e a Área de Preservação Ambiental da Lagoa Verde, criadas por decretos municipais.

A ÁREA DE PRESERVAÇÃO AMBIENTAL DA LAGOA VERDE

A Área de Preservação Ambiental – APA, da Lagoa Verde, é uma unidade de conservação de uso sustentável, criada pela Lei Municipal nº. 6.084, de 22 de abril de 2005, a qual definiu seus limites geográficos, objetivos e mecanismos de gestão. Seu objetivo é proteger a região da Lagoa Verde, os arroios Bolaxa e Senandes e seus entornos, os quais apresentam as últimas áreas de banhados e arroios preservados na zona urbana do Rio Grande.

Está localizada junto à estrada que liga Rio Grande ao Cassino (RS 734). A APA abrange a própria Lagoa e seu entorno, em uma faixa de 200 metros a partir do nível médio da Lagoa Verde, os arroios Bolaxa, Senandes e o Canal São Simão e suas margens, em uma faixa de 100 metros.

A Lagoa Verde, além de ser um patrimônio ambiental de toda a comunidade, representa uma área de extrema beleza paisagística. Campos arenosos, banhados de água doce, arroios, mata ciliar, lagoa, paleodunas – dunas vegetadas muito antigas - marismas, fanerógamas submersas e o estuário são os principais componentes deste mosaico de unidades ambientais, o qual chamamos de Sistema da Lagoa Verde.

As diferentes unidades ambientais que compõem o Sistema da Lagoa Verde têm características distintas em seus processos internos e funções ampliadas interagem, trocando matéria, energia e vida entre si.

A conectividade entre os ecossistemas de águas doces e marinhas do Sistema da Lagoa Verde é regida pelo equilíbrio dinâmico entre a influência dos grandes volumes de águas doces que predominam nos meses mais chuvosos de inverno e engrossam seu fluxo em direção à Lagoa dos Patos.

Talvez MAPINHA DA LAGOA PATOS E LIGAÇÃO LAGOA VERDE...

A Lagoa Verde comunica-se com o oceano Atlântico através do Saco da Mangueira, no estuário da Lagoa dos Patos. Esta comunicação dá-se por meio do Canal São Simão, de leito profundo e curvilíneo. As águas cristalinas e de baixa profundidade da Lagoa Verde desenham, a cada dia, um novo cenário de vida e beleza, ora com uma grande e límpida lâmina de água, ora coberta pelo extenso manto de plantas aquáticas de tom esverdeado que inspira seu nome.

Os nutrientes gerados desse ciclo de brotar e morrer das plantas aquáticas são exportados para o Saco da Mangueira, junto com as águas dos arroios no inverno e na primavera. Mamíferos como a lontra e a capivara buscam ali seu alimento.

(Fonte: Fragmentos de texto do Livro Ecos do Sul)

-> Outro material sobre a Lagoa Verde: “Descubra a Lagoa Verde: Um passeio pelos Arroios Bolaxa, Senandes, Canal São Simão e arredores”. (Fonte: <https://www.nema-rs.org.br/files/publicacoes/lagoa.pdf>)

Voltamos ao desafio inicial!

A partir desse desafio entregue aos estudantes, anteriormente, sugerimos possibilidades para responder ao mesmo. A seguir, apontamos alguns roteiros experimentais caso você prefira usá-los com suas turmas e algumas ideias de como auxiliar os estudantes na sua criação experimental. É importante deixá-los usar livremente o material. A escolha de desenvolver o desafio ou o roteiro é sua!

O breve estudo apresentado leva-nos a ampliar o estudo do fenômeno da eutrofização. Assim, perguntas emergem do estudo - Qual a diferença de um Lago e Lagoa?

“ Lago, Lagoa ou Laguna? ”

“Muitas pessoas confundem, e até usam como sinônimos, as palavras lago, lagoa e laguna. O que é compreensível pois são ambientes visualmente semelhantes: são massas de água rodeadas por terra. Entretanto, cientificamente, essas palavras se referem a corpos d’água com algumas características distintas.

A mais fácil de ser diferenciada é a laguna. Ela é definida como um ambiente de águas paradas, separadas do mar por algum tipo de barreira (formações rochosas, barreiras de areia ou recifes) e está localizada próximo ao mar. Lagunas recebem ao mesmo tempo água doce da chuva e dos rios e água salgada quando ocorre a ingressão das marés. Todas as lagunas têm uma ou mais entradas, ou seja, uma conexão com o mar. Dependendo das características de cada local, as águas de uma laguna podem ser doces, salobras ou salgadas. Podendo sofrer leves alterações nas diferentes épocas do ano. Por isso poucos animais ou vegetais vivem nesses locais, pois poucos conseguem sobreviver às alterações constantes das águas de uma laguna.

Os lagos e lagoas são cavidades no solo localizados em altitudes inferiores ao ambiente ao redor, retendo e acumulando água. São mais difíceis de serem diferenciados um do outro até por que não existe um consenso universal no que difere um lago de uma lagoa. O critério mais utilizado é o tamanho, mas não existem medidas mínimas e máximas para definir cada um. O único consenso é: os lagos são maiores do que as lagoas. Há outros critérios sugeridos para fazer essa distinção, a formação geológica é um deles. Segundo esse critério os lagos são resultados de transformações em grande escala que aconteceram principalmente no período glacial (1,6 milhão de anos atrás). O lento deslocamento das geleiras abria grandes depressões no solo, onde a água se acumulava. Isso explica a alta concentração de lagos no hemisfério norte (zona bastante afetada pela glaciação).”

(Fonte: <https://www.iguiecologia.com/lago-lagoa-ou-laguna/>)

Ideias para o desafio!

O professor/a precisa disponibilizar aos/as alunos/as uma mesa com diversos materiais que possam ser utilizados para criar um experimento e que auxiliem nas possibilidades de solução do desafio. Alguns experimentos podem requerer observação por vários dias, assim deve sugerir aos seus alunos que façam anotações diárias. Além disso, é importante colocar o experimento em um local que pegue sol e protegido dele.

Materiais que podem ser disponibilizados: água da torneira, água mineral, água do lago/lagoa/açude, alimentos (crus, cozidos, de origem animal, de origem vegetal), desinfetantes, vidros, copos, Becker, faca, bastão de vidro para mexer, palitos de churrasco, colher, álcool, vinagre, sabão em pó e detergente, luvas, potes plásticos, garrafas PET, sacos plásticos, filme plástico, solução de azul de metileno (indicador da presença de oxigênio) e Iodo ou Lugol (indicador da presença de amido), entre outros materiais que você possa pensar serem possíveis para responder o desafio.

A partir destes materiais disponibilizados, indicamos ler o desafio com seus estudantes e provocá-los a montar algum experimento que possa responder o problema proposto. Eles podem formar grupos, discutir o desenho experimental e, então, usar livremente os materiais disponibilizados.

É importante ressaltar que o desafio seria dado somente até aqui. Após ter sido conversado sobre os tópicos anteriormente informados, sugere-se que seja organizado um texto de registro da atividade que poderia ser individual ou coletivo.

Possíveis ideias para atividade experimental:

Assunto: Simulação de eutrofização

Materiais:

Amostra de água do Lago da Praça Tamandaré, Azul de Metileno (corante), 2 potes de vidro ou plástico transparentes e com tampa, 3 biscoitos, 2 colheres e conta-gotas.

Metodologia:

1. Pegar a água do lago e dividir entre os dois potes. Identificar cada pote, por exemplo “Pote A” e “Pote B”, pois um deles será o que chamamos “pote controle”.
2. Após colocar 6 gotas de azul de metileno em cada pote. No pote marcado como controle só deve ser colocado azul de metileno, em seguida mexer com uma colher.

No outro pote, colocar azul de metileno e biscoitos picados, mexendo com outra colher. O azul de metileno indica a presença de oxigênio na água.

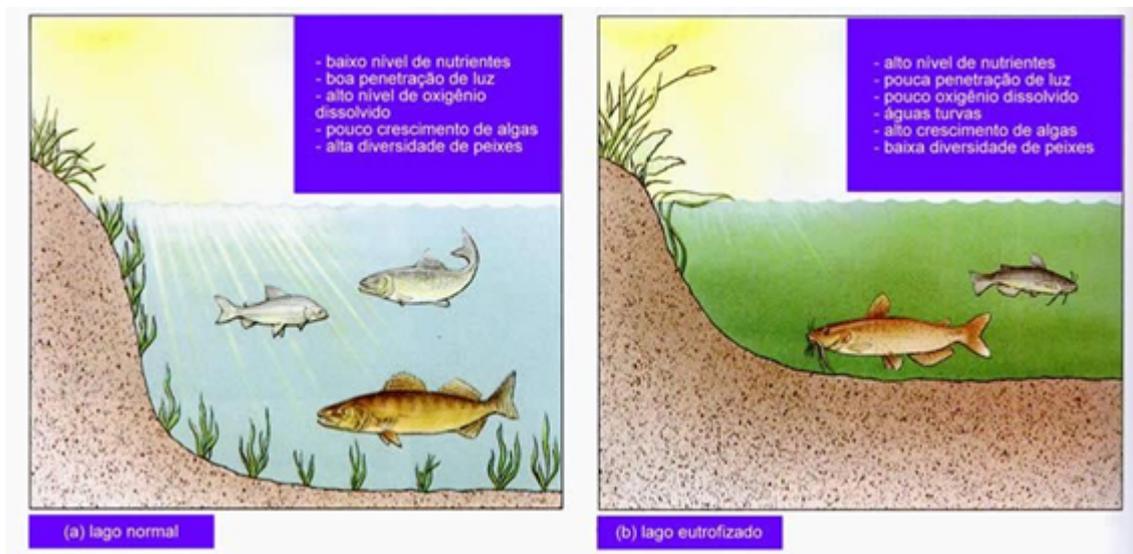
3. Depois de misturar as soluções, observá-las por 7 dias.

4. Observar e anotar os resultados para discutir posteriormente.

5. Pensar sobre algumas questões, tais como:

Qual a importância do oxigênio? O que acontece quando ele acaba? O que acontece com o ecossistema? O que acontece ao despejarem matéria orgânica nos sistemas aquáticos?

Temos também como sugestão, a discussão da seguinte imagem:

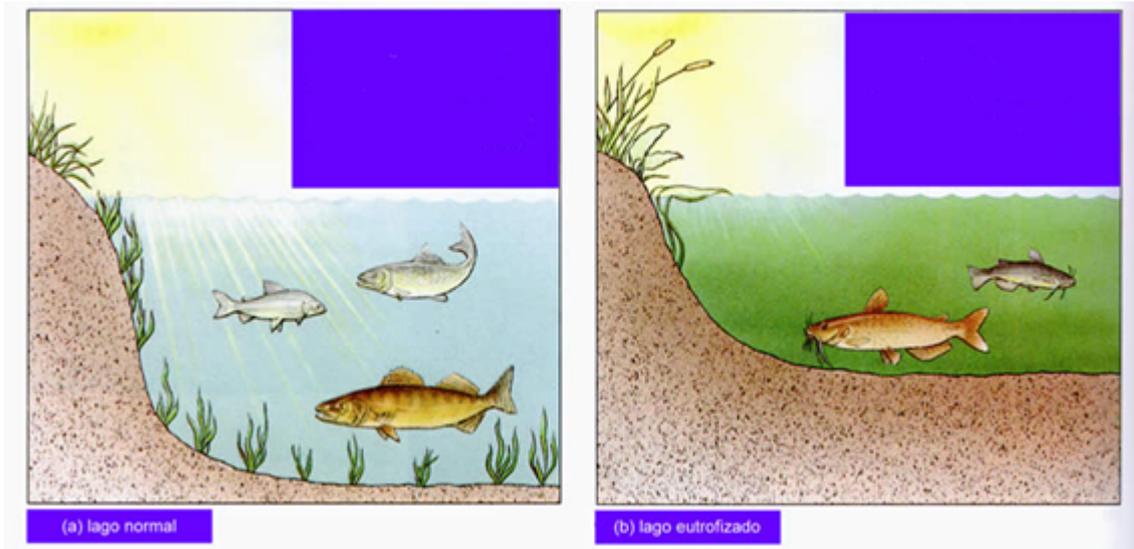


(Fonte: http://ecologia.ib.usp.br/lepac/conservacao/ensino/imagens/esquema_eutrofizacao.jpg)

Professor/a, listamos alguns tópicos para discutir sobre a imagem anterior:

- Concentração de nutrientes;
- Penetração de luz;
- Concentração de oxigênio;
- Crescimento de algas;
- Diversidade de peixes.

Sugestão: Utilizar a imagem abaixo, onde os tópicos a serem discutidos foram apagados para instigar a conversa entre o professor e os estudantes.



Referências:

ESTEVES, F. A. (COORDENADOR). Fundamentos de Limnologia. 3. ed. Rio de Janeiro: Interciência, 2011. 826 p.

TORTORA et al. (2012). Microbiologia. 10 ed. Porto Alegre: Editora Artmed. 935 p.

AMABIS, J. M. & MARTHO, G. R. (2016). Biologia Moderna

http://ecologia.ib.usp.br/lepac/conservacao/ensino/des_eutro.htm