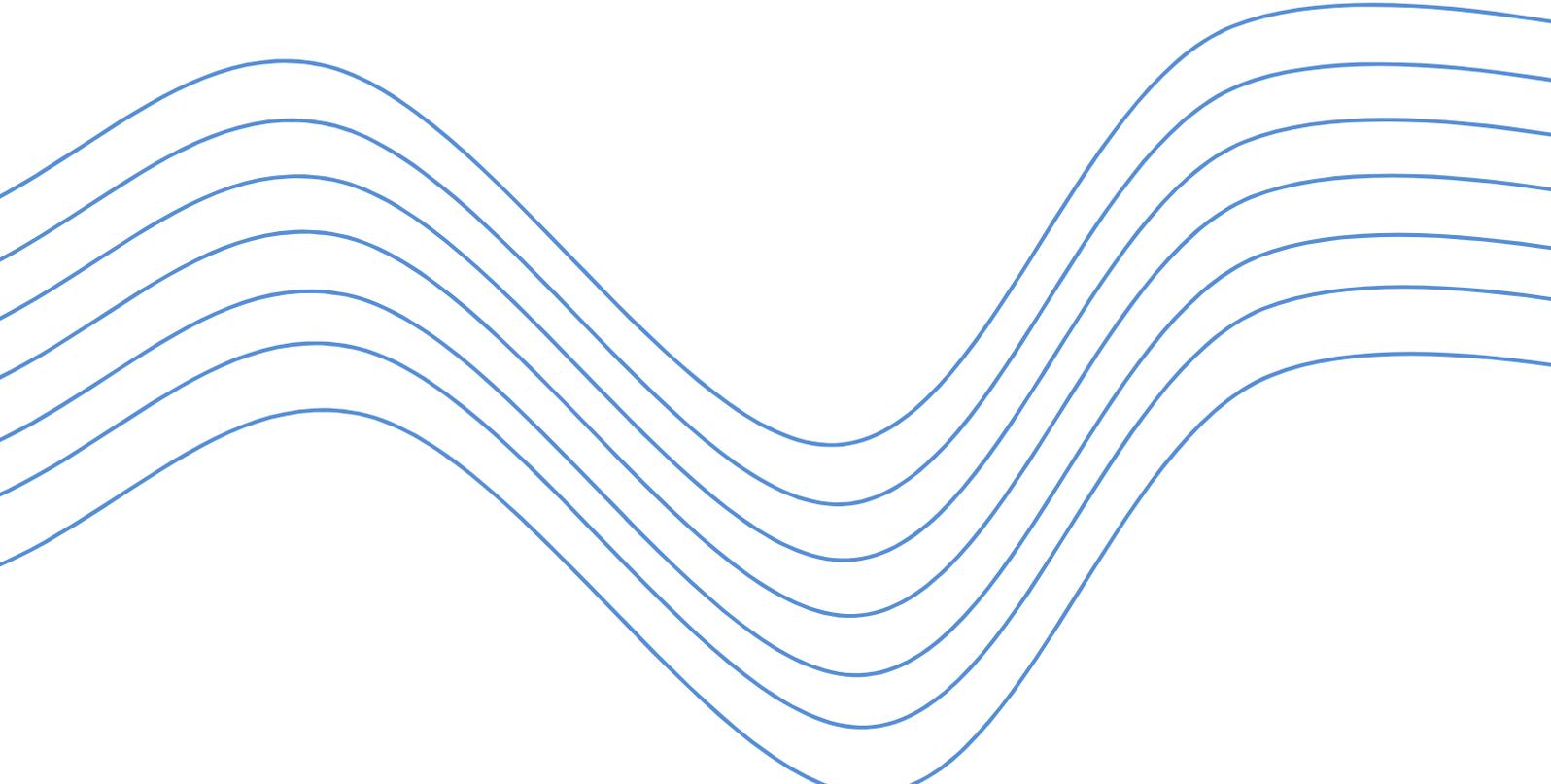




**Instituto de Biociências
Universidade de São Paulo
2012**

**Ambiente marinho
e Biodiversidade:
estratégias
de ensino para a
Educação Básica**

**Suzana Ursi
Alessandra F. Bizerra
Maria A. Visconti
(Organizadoras)**



Ficha catalográfica

Ambiente marinho e biodiversidade : estratégias de ensino para a Educação Básica / Org. de Suzana Ursi; Alessandra Fernandes Bizerra; Maria Aparecida Visconti. -- São Paulo: Instituto de Biociências da Universidade de São Paulo, 2012.
97 p. : il.

ISBN 978-85-85658-26-7

1. Ambiente Marinho. 2. Biodiversidade. 3. Educação Básica. I. Ursi, Suzana. II. Bizerra, Alessandra Fernandes. III. Visconti, Maria Aparecida IV. Título.

INTRODUÇÃO

A disciplina de Licenciatura "Instrumentação para o Ensino de Ciências Biológicas" teve início em 1998 no Instituto de Biociências da Universidade de São Paulo. Ao longo do tempo, sofreu numerosas modificações. No entanto, um de seus eixos principais ainda é mantido: o desenvolvimento de estratégias de ensino focadas na utilização de diferentes instrumentos lúdicos e experimentais. Os estudantes formulam roteiros de aula que são avaliados pelos docentes da disciplina, bem como amplamente discutidos com seus colegas. Devido à riqueza de ideias apresentadas, julgamos pertinente compilar os roteiros desenvolvidos e disponibilizá-los ao público interessado (principalmente professores e outros estudantes de Licenciatura). Inicialmente, os volumes com roteiros elaborados eram depositados na Biblioteca de nosso próprio Instituto. Certamente, nessa situação, a divulgação de tais materiais é restrita. Visando ampliar seu alcance, foi elaborado, em 2005, um site e um CD-ROM em que foram disponibilizados alguns dos roteiros desenvolvidos (<http://www.ib.usp.br/iec>).

No momento, pretendemos ampliar ainda mais a divulgação dos roteiros elaborados por nossos estudantes, por meio da criação de livros digitais. O presente material configura-se como o segundo livro de uma série temática que aborda a BIODIVERSIDADE DO ESTADO DE SÃO PAULO E SUA CONSERVAÇÃO como assunto central das estratégias de ensino desenvolvidas durante a disciplina "Instrumentação para o Ensino de Ciências Biológicas". Nesse caso específico, enfatizamos os ambientes marinhos e costeiros, bem como sua biodiversidade e conservação.

A escolha da temática ocorreu como um desafio colocado aos estudantes da turma de 2011: utilizar dados de pesquisa gerado no âmbito do Programa BIOTA/FAPESP (<http://biota-fapesp.net/>) como fonte de inspiração para atividades a serem desenvolvidas no Ensino Básico. A coordenação de tal programa vem incentivando iniciativas que auxiliem na divulgação das pesquisas para um número maior de cidadãos, principalmente para o público escolar, que, muitas vezes, tem pouca familiaridade com a biodiversidade marinha e costeira.

Utilizamos como ponto de partida para esse desafio os trabalhos já desenvolvidos no projeto "Trilha Subaquática – Educação Ambiental nos ecossistemas marinhos", que utiliza como base de conhecimentos os dados provenientes do Projeto de Pesquisa "Levantamento Fisionômico de Comunidades Bentônicas de Substrato Consolidado" (Biota/FAPESP; <http://www.ib.usp.br/ecosteiros/trilhasub/>). Uma das atividades de tal projeto de extensão é o

Mergulho Fora D'água: uma exposição itinerante com pôsteres sobre o mergulho, os ambientes marinho e costeiros, sua biodiversidade e conservação. Essa exposição foi utilizada pelos graduandos como base para o desenvolvimento e a execução de oficinas para turmas dos sexto, sétimo e oitavos anos da Escola Estadual Professor Emygdio de Barros. As oficinas foram desenvolvidas nessa escola no primeiro semestre de 2011, sempre ministradas pelos alunos da Disciplina "Instrumentação para o Ensino de Ciências Biológicas" com supervisão de um dos docentes e um dos monitores dessa disciplina, bem como de um professor da escola. A exposição Mergulho Fora D'água foi levada à escola no semestre seguinte.

Vale ressaltar que nossos alunos de Licenciatura vincularam as temáticas da exposição às temáticas das situações de aprendizagem propostas nos cadernos que subsidiam a Proposta Curricular do Estado de São Paulo (São Paulo, 2008). Dessa forma, as oficinas foram realizadas em diferentes momentos do planejamento escolar, sempre em sintonia com o currículo adotado na escola.

O presente livro apresenta onze sugestões de aulas desenvolvidas por nossos estudantes de graduação nesse contexto, supervisionadas pelas docentes da disciplina. Tais sugestões constituem inspirações iniciais para que outros profissionais da área de Educação ou mesmo estudantes de Licenciatura possam adaptá-las às suas realidades segundo suas próprias perspectivas.

Esperamos que os leitores apreciem as sugestões e possam incorporar a importante temática dos Ambientes Marinhos e Costeiros, sua biodiversidade e conservação às suas reflexões sobre o ensino de Biologia, bem como, no caso dos colegas professores, às suas práticas em sala de aula, fornecendo exemplos de organismos nativos de nosso país aos estudantes do Ensino Básico.

Agradecemos especialmente à diretora (Profa. Luciana), à coordenadora do Ensino Fundamental (Profa. Filomena) e às professoras de Ciência (Amália, DeRé, Marimar e Sara) da Escola Estadual Professor Emygdio de Barros, pela valiosa parceria; bem como a todos os estudantes do Ensino Fundamental que muito contribuíram para o desenvolvimento e aprimoramento das atividades propostas no presente livro.

Suzana Ursi, Alessandra Fernandes Bizerra e Maria Aparecida Visconti
Organizadoras

Turma de 2011 da disciplina
“Instrumentação para o Ensino de Ciências Biológicas”
Instituto de Biociências – Universidade de São Paulo

Docentes

Alessandra Fernandes Bizerra

Maria Aparecida Visconti

Suzana Ursi

Monitores

João Rodrigo Santos da Silva - bolsista do Programa de Aperfeiçoamento de Ensino (PAE)

Naomi Towata - voluntário, Pós-graduação

Luís Carlos Saito - bolsista, Graduação

Nathália Guerra - bolsista, Graduação

Estudantes de Licenciatura autores de roteiros

Alessandra Cavalcanti Duarte

Alessandra Zola Ramin

Ana Carolina Buratto

Anderson Tatsuki Tamakoshi

Andre Hideki Yamachi

Angela de Azevedo Prochilo

Augusto Mazzoli Mori

Camila Dantas Malossi

Camila Nascimento Amorim de Almeida

Cínthia Takeyama Gomes

Cíntia Iha

Cristiano Jovelino da Silva

Felipe Farah Caldeira

Fenny Hui Fen Tang

Gabriel Mendes de Almeida Antonini

Henrique Iglesias Neves

Iris Arantes de Castro

João Paulo Ferraro Turano de Araujo

Jorge Alves Audino

Kyoshi Beraldo

Laisa Lorenti

Letícia Tyemi Asso

Ligia Haselmann Apostólico

Lívia Petelincar De Sordi

Lucas de Aquino Moreira

Luciana Chieregato

Marco Antonio F Martin Farias

Marina Gomes de Almeida

Mauro Toshiro Caiuby Sugawara

Mayra Sayuri Hatakeyama Sato

Paula Elias Moraes

Priscylla Moll de Arruda

Rafael da Silva Cruz

Rafael Toshio Ogawa

Raissa Modaffore Dandolo

Renan Crocci de Souza

Samara Thays Leite Moreira

Thales Henrique Pereira Hurtado

Tiago da Silva Ribeiro

Vinicius Leonardo Biffi

Vinicius Schievano Schmidt Alves

Yasmin Rana de Miranda Silva

SUMÁRIO

ROTEIROS	PÁGINAS
SEXTO ANO	
SUGESTÃO I - Fatores bióticos e abióticos nos ecossistemas costeiros	8
SUGESTÃO II - Teia alimentar marinha e equilíbrio ambiental	29
SUGESTÃO III - Fotossíntese e seus produtos: abordagem a partir da diversidade de algas	34
SUGESTÃO IV - Jogo “Fotossíntese no Mar”	41
SÉTIMO ANO	
SUGESTÃO V - Influência do Lua e do Sol nas marés	48
SUGESTÃO VI - Marés, astros e nosso cotidiano	52
SUGESTÃO VII - Jogo “Pesca dos Reinos”: biodiversidade nos ecossistemas marinhos e costeiros	57
SUGESTÃO VIII - Diversidade de organismos marinhos	69
SUGESTÃO IX - Biodiversidade costeira ameaçada: desequilíbrio ambiental e extinção de espécies.	73
OITAVO ANO	
SUGESTÃO X - O que estamos comendo?	84
SUGESTÃO XI - Problemas relacionados ao mergulho (Embolia e Narcose): conhecendo e integrando os sistemas respiratório e circulatório	90

Sexto ano



SUGESTÃO I – FATORES BIÓTICOS E ABIÓTICOS NOS ECOSISTEMAS COSTEIROS

AUTORES

André Hideki Yamachi, Augusto Mazzoli Mori, Henrique Iglesias Neves.

CONTEXTO

Sugere-se a aplicação no início da disciplina de Ciências, em uma das primeiras aulas. As habilidades/competências esperadas por parte dos alunos são: ler e interpretar um texto e relacionar as informações ali contidas em outro contexto e trabalho de equipe.

OBJETIVOS

Espera-se que os alunos compreendam qual a influência dos fatores abióticos no modo de vida dos seres vivos que ocorrem em diferentes ecossistemas costeiros (como costão rochoso, praia arenosa e mangue). Espera-se ainda auxiliá-los na capacidade de trabalhar em grupo, de extrair e relacionar informações de textos e de se expressar oralmente.

MATERIAIS

- Imagens de organismos costeiros (Anexo 1).
- 8 textos de apoio ilustrados (Anexo 2).
- Figura de um esquema de cenário com ecossistemas costeiros - tamanho A1 (84,1X190cm) (Anexo 3).

DINÂMICA

Comece perguntando aos alunos exemplos de ambientes naturais que eles conheçam. Baseado em suas respostas, questione se tudo o que é possível encontrar nesses lugares é vivo, ou se há coisas não vivas; se eles responderem que há, peça exemplos. Ao final, caso eles não tiverem citado, lembre-os da luz, do calor, do solo e do ar.

Baseando-se nas respostas dos alunos, questione sobre a importância que esses fatores não vivos têm sobre os seres vivos que habitam uma área.

A discussão deve ser direcionada no sentido de mostrar aos alunos que esses fatores abióticos são importantes na determinação dos limites de sobrevivência dos seres vivos.

Após essa discussão, apresente aos alunos a imagem do ambiente costeiro. Se julgar necessário, explique de forma introdutória alguns fatores desse ambiente, como a variação da maré ao longo do dia, a presença de poças de maré ou a penetrabilidade da luz solar dentro do oceano.

Os alunos deverão ser separados em grupos de até cinco integrantes. Cada grupo receberá um pequeno texto e as imagens dos seres abordados no texto. Utilizando as informações contidas no texto, eles irão discutir em grupo quais são os principais fatores abióticos que influenciam a distribuição dos seres vivos apresentados, tendo como apoio as questões no final do texto. Recomenda-se entre cerca de 20 minutos para a realização dessa discussão.

Ao final, um representante de cada grupo deverá ir até o cenário com ambientes costeiros e expor brevemente para classe os organismos que foram apresentados em seu texto, colocando a gravura em seu hábitat correspondente (exemplo: mangue, costão rochoso, praia arenosa, parte mais profunda do mar). A gravura pode ser fixada, por exemplo, com fita dupla face removível. Nesse momento, o professor deverá auxiliar, corrigindo possíveis erros conceituais que esses alunos apresentem.

PROPOSTA DE AVALIAÇÃO

A avaliação poderá ser realizada a partir da apresentação oral de cada grupo. Além disso, para uma avaliação individual, poderá ser utilizado um pequeno questionário que os alunos deverão entregar na aula seguinte. A seguir, sugerimos algumas questões.

- 1- Quais são os principais fatores não vivos representados no ambiente litorâneo? Você acha que esses fatores agem em outros ambientes?
- 2- Como esses fatores influenciam os seres vivos? O que aconteceria se
- 3- O que você espera acontecer se o animal passar a ocupar um ambiente diferente?

BIBLIOGRAFIA

Projeto Ecossistemas Costeiros. Disponível em: <<http://www.ib.usp.br/ecosteiros/>> Acesso em: 20 maio 2012.

RUPPERT, E.E.; FOX, R; BARNES, R.D.. *Zoologia dos Invertebrados: Uma Abordagem Funcional Evolutiva*. 7 ed. São Paulo: Ed. Roca. 1143p., 2005.

SÃO PAULO. *Caderno do professor: Ciências, Ensino Fundamental – 5ª série*, v. 2 Org. Fini, M.I. Secretaria da Educação, São Paulo, 2008.

FONTE DAS IMAGENS

<http://www.botanicaonline.com.br/geral/arquivos/bmaterial4.pdf> Acesso em: 20 maio 2012.

<http://www.bibliotecadigital.unicamp.br/document/?code=000812694&opt=1> Acesso em: 20 maio 2012.

http://www.ib.usp.br/ecosteios/textos_educ/costao/index2.htm Acesso em: 20 maio 2012.

http://www2.ib.unicamp.br/projbiota/bentos_marinho/5a1.htm# Acesso em: 20 maio 2012.

<http://www.thinkstockphotos.com/> Acesso em: 20 maio 2012.

<http://www.projetotamar.org.br/especies.php?cod=98> Acesso em: 20 maio 2012.

Anexo 1. Textos e figuras de apoio.

TEXTO 1

Pedro era o filho mais novo de uma família de pescadores do litoral. Quando ele completou 8 anos, seu pai o levou pela primeira vez para a pescaria. Ambos acordaram muito cedo. Quando o sol nasceu, eles já estavam pescando no litoral. Enquanto pescavam, Pedro notou que em um determinado ponto não havia praia, mas apenas um conjunto de rochas. Curioso, ele perguntou ao pai o que era aquilo, seu pai respondeu que aquela região era chamada de Costão Rochoso e disse que eles poderiam ir até lá no almoço, quando fariam um intervalo.

No horário de almoço, como prometido, eles foram até as rochas. O Sol estava a pino e estava bastante quente. Pedro pode perceber que havia uma porção das rochas que estava sempre embaixo da água e que, nessa região, haviam plantas submersas de coloração marrom.

-Isso é uma alga, - disse seu pai – aqui a chamamos de sargaço.

Observando mais acima, Pedro pôde perceber que havia pequenas conchas presas às rochas e, junto dessas, estavam algumas coisas que pareciam pequenos “vulcõezinhos”. Pedro se aproximou deles e tentou retirar um, mas ele percebeu que os tais “vulcõezinhos” estavam bem presos.

-Essas conchas são mexilhões e esses “vulcões” são chamados de cracas. Mas tome cuidado, as ondas batem forte aí e as cracas podem cortar seu pé.

Após ouvir isso, Pedro resolveu subir ao topo do Costão Rochoso. Quando chegou ao topo, ele percebeu que as rochas estavam mais secas e mais quentes. Ele percebeu que ainda havia as cracas naquela região, porém o número delas era menor. Apesar disso, quando uma onda batia muito forte no costão, ele sentia alguns respingos de água do mar. Ele queria explorar mais o costão, mas antes que pudesse fazer isso, seu pai começou a chamá-lo, pois eles tinham que voltar ao trabalho.

Após ler o texto, reflita e responda a questões apresentadas a seguir.

- Por que o Sargaço permanece apenas na região que sempre está sob a água?
- Porque as cracas e os mexilhões precisam ficar bem presos à rocha?
- Porque esses animais não são vistos na areia da praia?



Sargaço



Cracas



Mexilhão

TEXTO 2

As férias de verão chegaram e a família Nogueira (pai, mãe e filha) aproveitou viajando para o litoral. Saíram no começo da tarde e chegaram no início da noite à posada onde passariam o verão inteiro. De uma das janelas do quarto que ocupavam, era possível ver o mar. Ao observá-lo, a menina Juliana decidiu que iria acordar bem cedo para passear na praia.

Naquela noite, uma tempestade muito forte caiu e deixou o mar agitado. Era possível ouvi-lo batendo com força na praia. Na manhã seguinte, o tempo tinha melhorado e o mar já estava mais calmo e, exatamente como havia planejado, Juliana acordou quando Sol nasceu e foi à praia.

Quando chegou lá, percebeu que a areia estava coberta de algas, conchas, estrelas-do-mar e lixo. Enquanto caminhava, percebeu que um homem também estava lá e que ele estava a todo o momento se agachando, recolhendo algo do chão e arremessando ao mar. Quando se aproximou, percebeu que ele estava arremessando as estrelas-do-mar de volta ao mar. Curiosa, chegou bem próximo a ele e perguntou:

-Porque você está jogando as estrelas de volta ao mar?

-Daqui a pouco o Sol vai subir e vai ficar muito forte. Elas não conseguem se mover muito bem fora da água e não sobreviverão. Estou jogando de volta ao mar para que elas possam sobreviver. Mais tarde virei recolher o lixo.

Juliana então começou a ajudar o homem até que, em um momento, ela moveu algumas pedras e viu um pequeno caranguejo-ermitão escondido entre as rochas. Quando foi tentar pegá-lo, ele prendeu sua mão com a sua pinça.

-Tome cuidado com eles. – aconselhou o homem.

-Porque você não está jogando ele de volta? – perguntou Juliana.

-Um dos motivos é que não quero levar uma fisgada! E também porque ele consegue sobreviver fora da água.

Ciente disso, Juliana continuou auxiliando o homem, dessa vez deixando os caranguejos-ermitões em paz.

Após ler o texto, reflita e responda às questões apresentadas a seguir.

- Qual o principal problema enfrentado pelas estrelas-do-mar quando elas estão fora da água e que, por outro lado, não afeta tanto os caranguejos-ermitões?
- Qual seria o melhor habitat para uma estrela-do-mar?
- Como o mar agitado pela tempestade deixou coisas na praia?



Estrela do Mar



Caranguejo-ermitão na concha de um molusco

TEXTO 3

João e seu pai resolveram fazer um curso de mergulho em alto mar. Acompanhados de um instrutor, saíram de barco e se distanciaram centenas de metro da praia. Quando já estavam bem distantes, eles começaram a se preparar para o mergulho, colocando os diversos equipamentos, como a roupa e o cilindro de ar.

Assim que mergulharam, João viu que a água estava bastante clara e era mais quente do que ele achava que seria. Ele também pôde ver que ali estavam diversos tipos de algas.

Então, eles continuaram descendo um pouco mais. João pôde perceber que a água estava ficando cada vez mais escura e fria. Quando ele olhou para os lados, percebeu que a quantidade de algas diminuía cada vez mais. Em um determinado momento, o instrutor parou, ligou uma lanterna e apontou para o fundo. Acompanhando a luz, eles conseguiram ver um polvo que estava parado sobre o fundo. Esse polvo se moveu fugindo da luz.

Depois disso, o instrutor fez um sinal para que subissem. Quando chegaram no barco, ele deu algumas explicações:

-Vocês perceberam que quando estávamos mais próximos da superfície a água estava mais clara, não é? Isso é porque naquela zona a luz do Sol ainda conseguia chegar. Quando começamos a descer, entramos na porção em que a luz do Sol não mais alcança.

-E por que a gente teve que subir de novo? – perguntou João.

-Isso porque a pressão sobre nós estava começando a subir e isso não é saudável. Quando mais fundo nós vamos, maior é a quantidade de água exercendo força sobre nós, a essa força chamamos de pressão.

Após ler o texto, reflita e responda às questões apresentadas a seguir.

- Por que a presença da água começou a diminuir quando eles iam mais para o fundo?
- O polvo vive na parte mais profunda. Qual é um problema enfrentado por ele ao viver nessa região?
- Como você definiria a pressão do mar?



Polvo



Fundo do mar com alga, peixes e outros seres vivos.

TEXTO 4

Rafael e Beatriz participaram de um estudo do meio no Mangue com a turma da escola. Depois de uma viagem de duas horas, eles chegaram ao litoral, passaram por uma praia e então chegaram ao Mangue. Quando desceram do ônibus, Beatriz percebeu que o solo do mangue não era muito firme e que seu pé afundava um pouco quando pisava nele.

O monitor do estudo do meio explicou que o ambiente de mangue era caracterizado pela grande quantidade de matéria orgânica no solo. Por isso, aquele solo tinha uma coloração um pouco mais escura. Explicou ainda que devido a sua proximidade com o mar e efeito da maré, aquele ambiente tinha muito sal, o que dificultava a sobrevivência de muitos seres vivos, pois aumentava a perda de água. Ao dizer isso, ele apontou para uma árvore que ele chamou de Mangue Vermelho e mostrou que nas folhas havia pequenos cristais, dizendo que aquilo era sal que havia sido absorvido pela árvore e expelido através das folhas. Com relação à maré, o monitor disse que apesar da maré subir e descer também no mangue, naquele lugar o movimento não era muito forte.

Em relação à fauna, o monitor explicou que além dos animais conhecidos do mangue, como o caranguejo, diversos outros animais viviam ali, alguns a vida inteira, outros apenas alguns estágios da sua vida. Como exemplo desse último caso, ele citou algumas espécies de camarões, que nascem em alto mar, mas passam os primeiros estágios de vida no mangue.

Após ler o texto, reflita e responda às questões apresentadas a seguir.

- Como os seres que vivem no mangue podem conviver com o problema causado pelo excesso de sal?
- Por que a presença de um forte movimento de água dificulta a sobrevivência de alguns animais?



Mangue Vermelho



Camarão

Lembre que apenas a forma jovem vai ao mangue, os adultos vivem em alto mar.

TEXTO 5

Em um belo dia, Marina resolveu mostrar um pouco da diversidade de organismos do litoral para seu irmão caçula, Caíque, que estava gostando muito das aulas de biodiversidade da escola.

Chegando na praia, apontou para o enorme conjunto de rochas dizendo:

-Essas rochas se estendem por muitos metros abaixo do nível do mar e é muito rico em diversidade animal e vegetal.

Aproveitaram a maré baixa para subir com cuidado nas rochas que ficavam alguns metros acima do mar e observaram um pequeno grupo de baratas-da-praia se escondendo deles por entre as pequenas fendas das rochas. Ela explicou que apesar de serem conhecidas pelas pessoas por esse nome, na verdade são crustáceos e não insetos (como as baratas).

Mais perto do nível do mar, eles viram um pepino-do-mar parado em uma fenda nas rochas bem perto da água, se refugiando do sol, e recobrando essas rochas, um tapete verde, que Juliana dizia ser formado por algas verdes, como a alface-do-mar. Além desses organismos, Caíque observou junto com sua irmã mais uma dezena de organismos, que são apenas uma pequena fração da riqueza de espécies que este ambiente apresenta.

Após ler o texto, reflita e responda às questões apresentadas a seguir.

- Por que o pepino do mar estava se refugiando do sol? Que problemas ele sofre em relação ao ambiente terrestre?
- A observação dessas algas e do pepino-do-mar fora da água na natureza pode ser feita principalmente quando a maré estiver alta ou baixa? Por quê?



“Tapete” formado por algas verdes, como a alface-do-mar e detalhes de uma alface do mar.



Barata-da-praia



Pepino-do-mar

TEXTO 6

Marina era uma garota fascinada por peixes, possuía um aquário com diversos peixes de água doce, porém sempre gostou de peixes de água salgada e nunca os viu de perto. Então em certo feriado ela viajou junto com sua família para praia e pediu para seu pai mostrar-lhe alguns peixes. Os dois dirigiram-se para perto das rochas, que se estendiam diversos metros abaixo e acima do mar, em uma hora que as ondas estavam bem fracas para não se machucarem. Observou que a diversidade de organismos mudava em diferentes pontos.

Depois de colocar os equipamentos, Marina mergulhou com seu pai, e observaram de imediato um pequeno cardume de peixes que mediam por volta de 12 centímetros e tinham o corpo levemente oval, achatado, com cinco barras pretas na vertical, sobre fundo amarelado. Seu pai lhe contou que esses peixes são os sargentinhos, muito comuns do litoral e que colocam os ovos no fundo rochoso.

Perto desse cardume havia um peixe maior, negro com listras amareladas no corpo e com o formato achatado, popularmente chamado de peixe-frade. Infelizmente tiveram que voltar porque estava ficando tarde, mas Marina com certeza irá voltar lá mais vezes para conhecer mais sobre esses belos animais.

Após ler o texto, reflita e responda às questões apresentadas a seguir.

- Será que as regiões de rochas onde o impacto das ondas é grande possui uma grande diversidade de organismos, se comparada com a região onde as ondas batem menos?
- Por que muitos peixes vivem perto dessas rochas? O que esses ambientes disponibilizam mais em relação à região de areia do mar?



Um Peixe-frade (maior, ao centro) e três peixes Sargentinho (menores)

TEXTO 7

Em uma bela tarde, Henrique brincava na fina areia da praia, quando avistou um pequeno animal andando ligeiramente perto de seu castelinho. Imediatamente gritou para sua mãe:

-Olha o siri mãe!!!

Sua mãe, ao observar o animal, o corrigiu dizendo que, na verdade, era um caranguejo conhecido como Maria-farinha. O caranguejo diferente do siri por viver a maior parte do tempo de sua vida fora da água, indo apenas para o mar para desova e reprodução. Já os siris vivem praticamente a vida toda na água e possuem o último par de pernas modificado para serem usados como nadadeiras.

Curioso, Henrique perseguiu o animal até ele se esconder em sua toca na areia. Após o desaparecimento do pequeno animal, o garoto se dirigiu para o mar para buscar um balde de água para continuar a montar seu castelinho.

A maré estava baixa e, perto da água, ele podia observar pequenos buracos na praia. Perguntou à sua mãe o que eram tais buracos e ela disse que em praias de areia fina era comum haver de um crustáceo cavador chamado Corrupto, que possui esse nome por estar sempre enterrado e por ser difícil de capturar. Também disse que vêm sendo muito utilizados como isca na pesca, e isso vêm trazendo mudanças na biodiversidade, causando prejuízos.

Após ler o texto, reflita e responda às questões apresentadas a seguir.

- Por que a diminuição de corruptos em uma praia altera a biodiversidade local?
- Quais as vantagens de ficar escondido em suas tocas durante o dia para os caranguejos?



Caranguejo (esquerda) e Siri (direita)

TEXTO 8

Alessandra e seu irmão Leandro estavam passando o final de semana em uma praia em Ubatuba com seus pais.

À tarde, foram até um quiosque e o vendedor contou-lhes que, no dia anterior, um pescador achou uma tartaruga-verde presa em sua rede e, por sorte, conseguiu salvá-la e encaminhá-la ao Projeto Tamar, onde seria bem tratada.

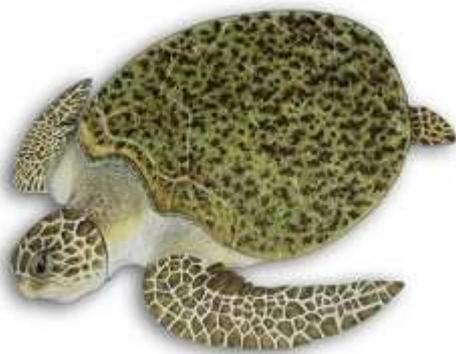
Fascinados pelo fato de saber que poderiam ver esses animais de perto, perguntaram onde esse projeto ficava e convenceram seus pais a levá-los até lá.

Com ajuda dos monitores, descobriram que as tartarugas-verdes estavam perto das praias atraídas pelo abrigo e alimento presentes no costão rochoso. Também aprenderam que as tartarugas colocam seus ovos em buracos na areia, e sobre o perigo que as redes representam para esses animais.

Gostaram muito da visita e decidiram voltar lá mais vezes.

Após ler o texto, reflita e responda às questões apresentadas a seguir.

- Por que a tartaruga que estava presa na rede corria risco de vida?
- Por que as tartarugas colocam seus ovos enterrados na areia?

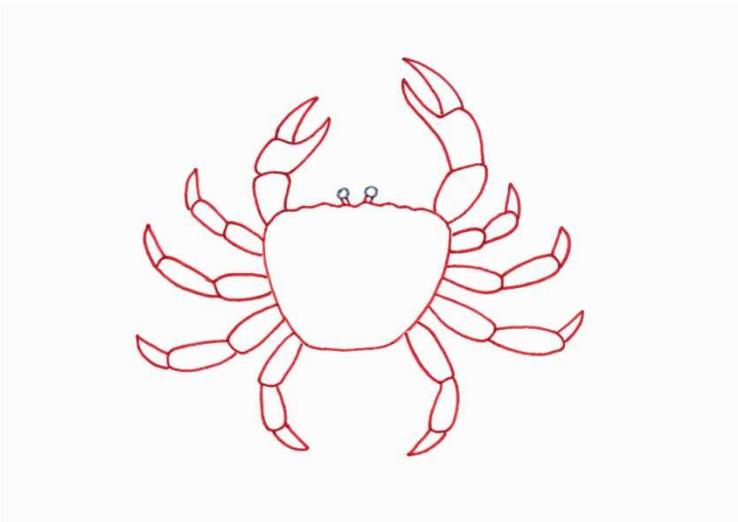


Tartaruga-verde

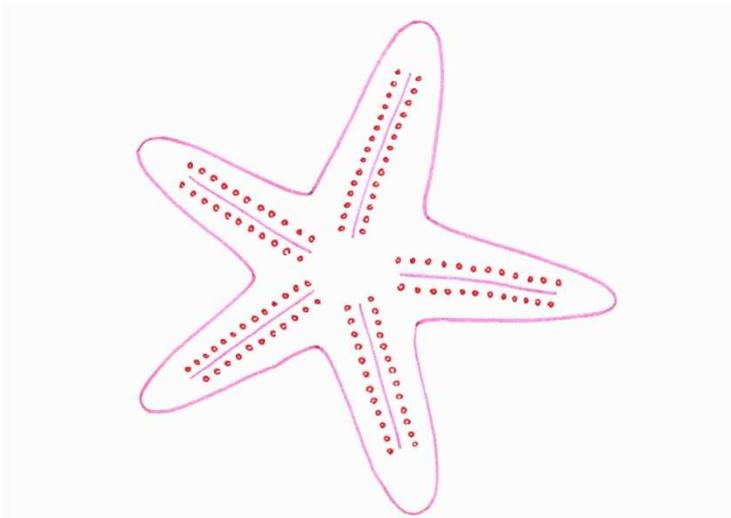
Anexo 2. Algumas ilustrações para fixar no cenário.

Observação: o professor também pode utilizar as figuras que acompanham os textos.

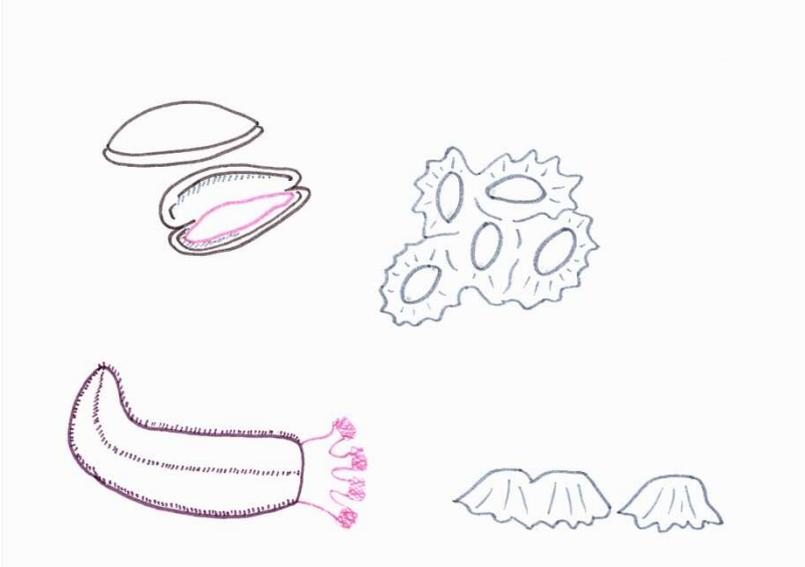
Caranguejo



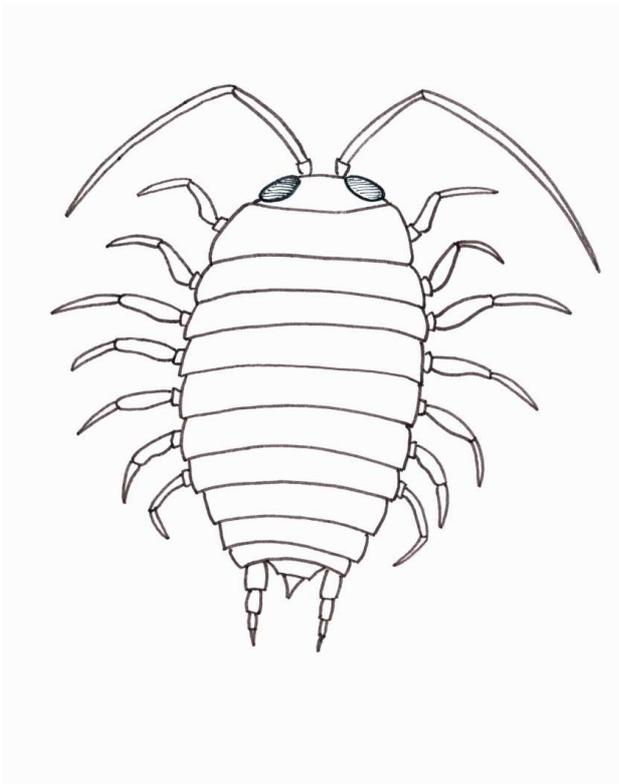
Estrela-do-mar



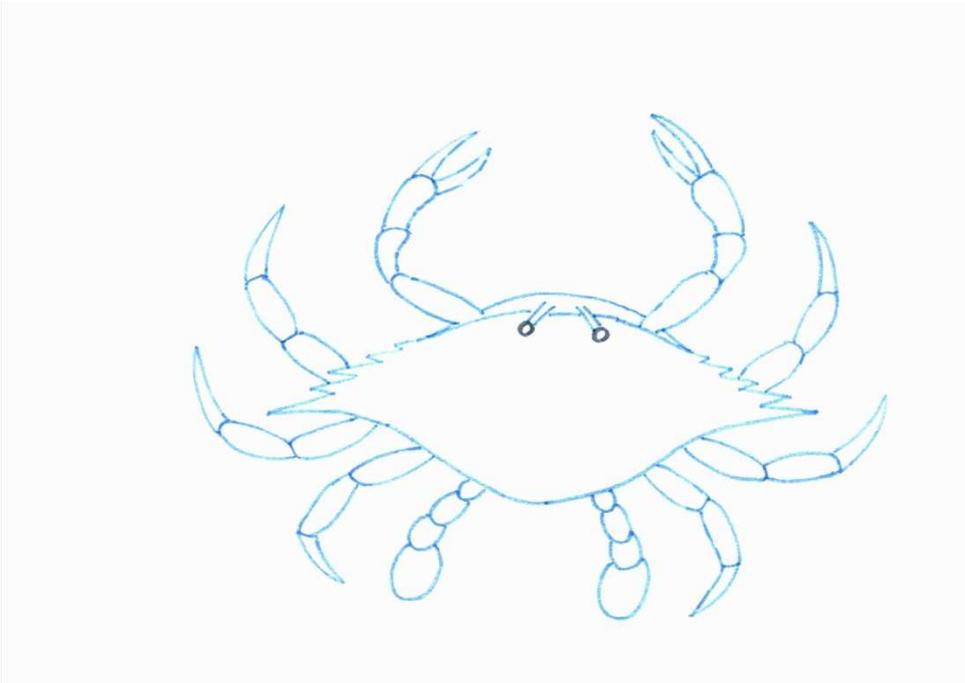
Cracas, Mexilões e Pepino-do-mar



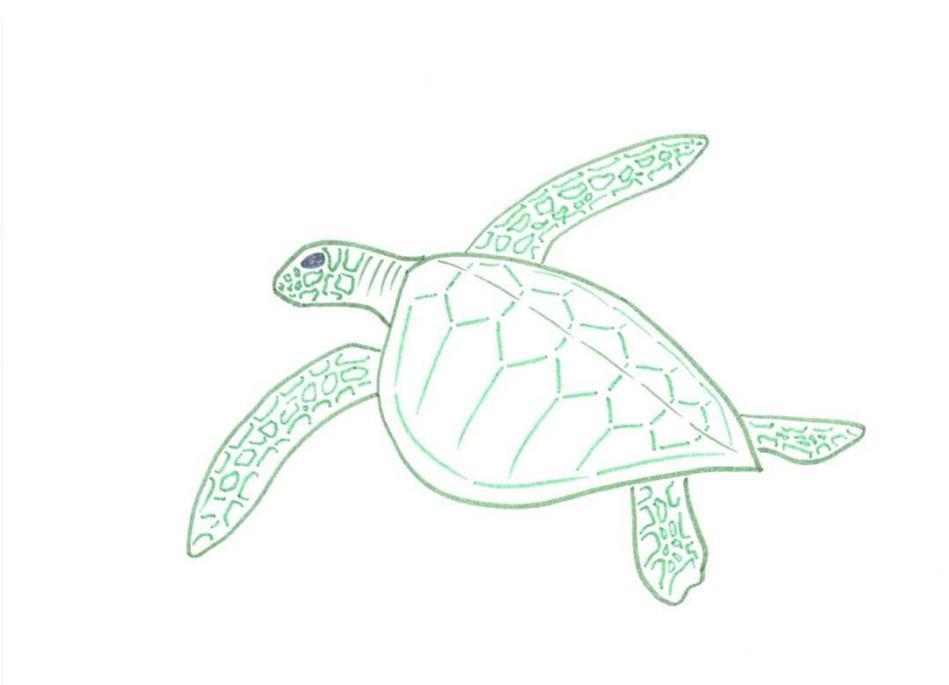
Barata-da-Praia



Siri



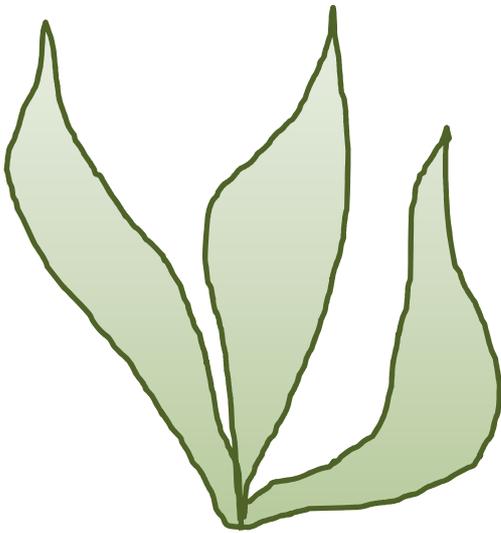
Tartaruga Marinha



Peixe Sargentinho

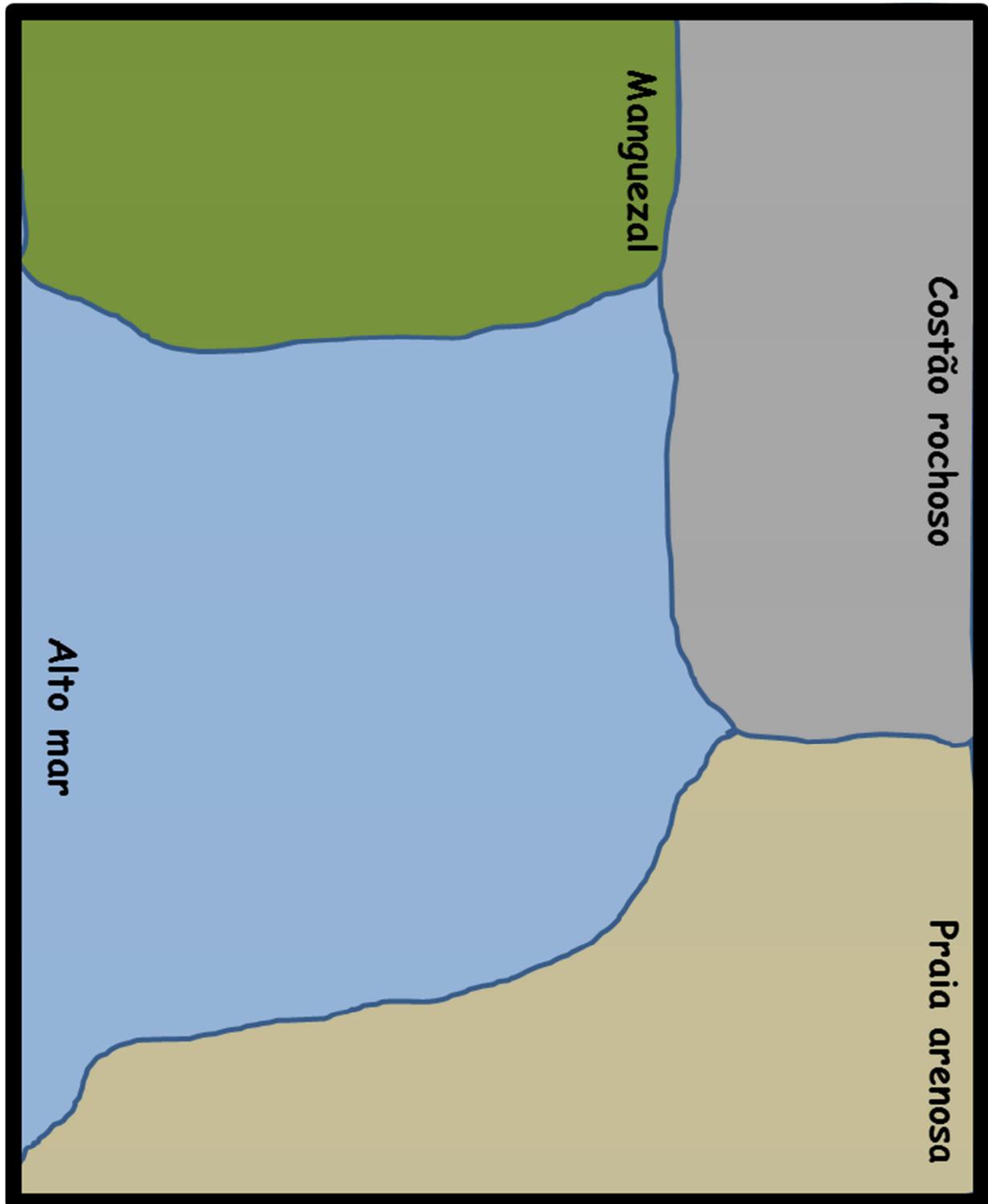


Alga marinha



Anexo 3. Sugestão de cenário com diferentes tipos de ecossistemas costeiros.

Atenção: é importante esclarecer que esta é apenas uma representação para facilitar a correlação ente os tipos de ambientes e os organismos que nele ocorrem. As proporções, cores e localização não correspondem à realidade. Sugere-se imprimir o cenário em folha tamanho A1.



SUGESTÃO II – TEIA ALIMENTAR MARINHA E EQUILÍBRIO AMBIENTAL

AUTORES

Alessandra Cavalcanti Duarte, Cinthia Takeyama Gomes, Felipe Farah Caldeira, Renan Crocci de Souza.

CONTEXTO

Esta atividade poderá ser realizada durante o desenvolvimento do tema “Cadeia alimentar, fluxo energético e desequilíbrio ambiental”. É aconselhável que os alunos já tenham tido contato com o tema fotossíntese.

OBJETIVOS

O principal objetivo desta atividade é permitir que os alunos identifiquem e compreendam as relações alimentares entre os seres vivos no ambiente marinho, bem como consigam identificar como a ação humana pode interferir no equilíbrio de tais relações. Pretende-se estimular as competências/habilidades de interpretar esquemas, relacionar informações e interpretar dados e trabalhar em grupo.

MATERIAIS

- EVA verde, vermelho e amarelo, previamente cortados.
- Sacos plásticos de cinco tamanhos diferentes previamente identificados com os seres correspondentes.
- Cartões de identificação dos seres vivos contendo tipo de alimentação.

DINÂMICA

A atividade deve ser dividida nos seguintes momentos:

1. Breve explicação para recordara a temática fotossíntese: abordar que há seres que produzem seu próprio alimento (produtores), utilizando a energia do sol, gás carbônico e água. Dentre esses seres, serão citadas as plantas em geral e as algas (e seus diferentes tipos).

2. Atividade de teia alimentar: os cartões (Anexo 1) serão sorteados (exceto o cartão da baleia) entre os alunos de forma aleatória, e os sacos plásticos relativos a cada organismo serão distribuídos de acordo com o sorteio. Professor inicia a dinâmica perguntando quem são, entre eles, os organismos que se alimentam exclusivamente de algas. Deverão se levantar os alunos sorteados com zooplâncton e caramujos, que receberão algumas algas (pedaços de EVA) para

colocar dentro dos seus sacos plásticos. Os alunos com peixes pequenos e lagostas também receberão certa quantidade de algas.

Depois, o professor pede para que quem está com o zooplâncton levante a mão. Também solicita que os alunos que possuem organismos que comem zooplâncton (peixes pequenos), se levantem e coloquem o número indicado de organismos (pedaços de EVA) dentro de seu saco. Prossegue-se na seguinte ordem: estrelas do mar e lagostas se alimentam de caramujos, lagostas se alimentam de peixes pequenos, peixes grandes se alimentam de peixes pequenos e depois de lagostas, polvo se alimenta de peixe pequeno e lagosta e por fim o tubarão se alimenta de peixes pequenos e peixes grandes.

Durante todo o processo, o professor ficará responsável por desenhar a teia alimentar na lousa conforme a atividade vai se desenvolvendo (Anexo 2). O professor mostrará aos alunos o saco plástico referente à baleia e o encherá de zooplânctons, previamente preparados, para ilustrar um tipo diferente de relação, na qual um animal de porte muito grande se alimenta somente de seres microscópicos.

Um saco será picotado com uma tesoura para mostrar aos alunos a ação dos decompositores que podem atuar em qualquer nível trófico da cadeia. O professor pergunta aos alunos “e os organismos que sobraram?” e uma discussão sobre manutenção da espécie será estimulada.

3. Exercício sobre desequilíbrio ambiental para ser realizado em grupo. Os alunos terão que especular se populações de algumas espécies aumentarão, diminuirão, ou continuarão iguais após a pesca excessiva dos peixes pequenos (Anexo 3). Observação: é possível que não dê tempo de executar também esta terceira etapa em uma única aula. Nesse caso, sugerimos que tal atividade seja realizada em uma segunda aula.

PROPOSTA DE AVALIAÇÃO

Será baseada no exercício da etapa 3 da dinâmica. Deve-se avaliar se os alunos conseguem relacionar as interações dos organismos selecionados e resolver o problema proposto.

BIBLIOGRAFIA

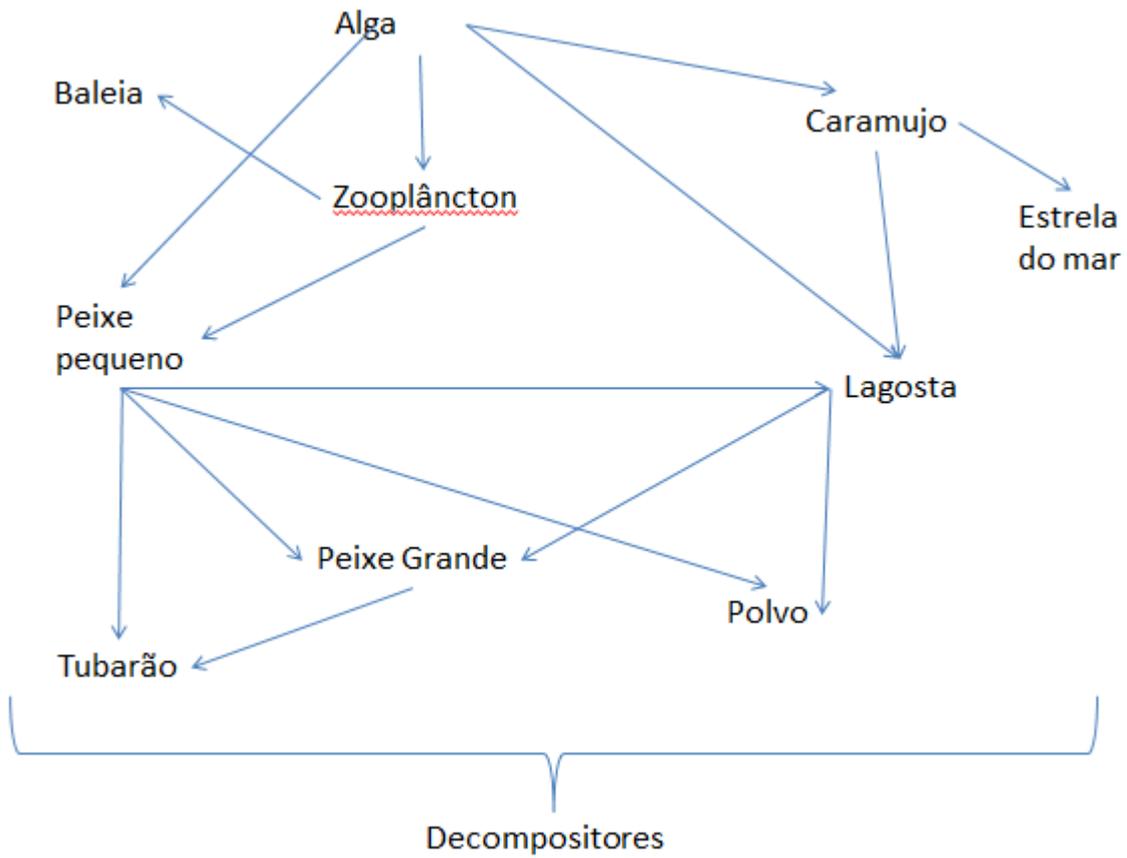
SÃO PAULO. *Caderno do professor: Ciências, Ensino Fundamental – 5ª série*, v. 2. Org. Fini, M.I. Secretaria da Educação, São Paulo, 2008.

Anexo 1. Cartões com organismos.

<p>POLVO Sou um molusco, tenho corpo mole com oito tentáculos.</p> <p>ALIMENTO-ME DE: - Pequenos peixes (2) - Lagostas (1)</p>	<p>PEQUENOS PEIXES Sou de pequeno porte, meu esqueleto é ósseo e posso viver em cardumes.</p> <p>ALIMENTO-ME DE: - Algas (3) - Zooplâncton (3)</p>
<p>PEIXES GRANDES Sou de grande porte, meu esqueleto é ósseo e posso viver em cardumes.</p> <p>ALIMENTO-ME DE: - peixes pequenos (2) - lagostas (1)</p>	<p>TUBARÃO Sou um peixe com esqueleto cartilaginoso e sou um grande predador.</p> <p>ALIMENTO-ME DE: - peixes pequenos (2) - peixes grandes (1)</p>
<p>LAGOSTA Sou um crustáceo de tamanho grande, possuo 5 pares de patas e 2 pares de antenas</p> <p>ALIMENTO-ME DE: - algas - pequenos peixes (1) - caramujo (1)</p>	<p>ZOOPLÂNCTON Somos microscópicos e conseguimos nadar contra a corrente.</p> <p>ALIMENTO-ME DE: - algas microscópicas</p>
<p>CARAMUJO Sou um molusco, possuo corpo mole e apresento uma concha para me proteger.</p> <p>ALIMENTO-ME DE: - algas</p>	<p>ESTRELA DO MAR Sou um animal com muitos braços e me locomovo sobre as rochas, conchas ou sobre o fundo da areia.</p> <p>ALIMENTO-ME DE: - caramujos (2)</p>

Autora das imagens: Alessandra Lupi

Anexo 2. Esquema de teia alimentar.



Anexo 3. Exercício e proposta de Avaliação.

Devido á pesca intensiva, todos os peixes pequenos foram consumidos pelos seres humanos e desapareceram do ambiente natural.

1. O que acontece com os outros seres? Assinale com um **X** se cada uma das populações de organismos abaixo diminui, aumenta ou não muda:

	diminui	aumenta	não muda
Zooplâncton			
Polvos			
Peixes Grandes			
Algas			
Lagostas			
Tubarões			

2. Analisando o quadro que vocês preencheram, podemos dizer que a ação humana da pesca exagerada causou um desequilíbrio ambiental? Justifiquem sua resposta.

SUGESTÃO III – FOTOSSÍNTESE E SEUS PRODUTOS:

ABORDAGEM A PARTIR DA DIVERSIDADE DE ALGAS

AUTORES

Alessandra Zola Ramin, Kyoshi Beraldo, Paula Elias Moraes, Pedro Ivo Chiquetto Machado

CONTEXTO

Esta atividade pode ser aplicada após o conteúdo de fotossíntese ser trabalhado em sala de aula, como complemento dessa temática.

OBJETIVOS

O principal objetivo da aula é destacar a importância dos pigmentos dos produtores na fotossíntese. Visamos abordar essa temática geral para estimular a curiosidade e interesse por alguns dos principais organismos produtores do ambiente marinho: as algas. Espera-se que a atividade contribua para o desenvolvimento das seguintes competências/habilidades: trabalho em grupo, capacidade de observação, estabelecimento de relações e elaboração de hipóteses.

MATERIAL

- Conjuntos de fichas com imagens coloridas de algas pardas, verdes e vermelhas, de preferência plastificadas e numeradas no verso (numeração indicada no Anexo 1).
- Removedor de esmalte ou acetona.
- Vinagre branco.
- Papel de filtro (de coar café).
- Recipiente plástico transparente e alto para a cromatografia (aproximadamente 200 ml).
- Folhas arroxeadas, como de *Cordyline* sp. ou *Tradescantia* sp.
- Questionário (Anexo 2).

DINÂMICA

Atividade utilizando fichas com imagens de algas

- A turma é dividida em grupos de até cinco alunos. Cada grupo recebe um conjunto de fichas com imagens das algas (Anexo 1) e deve propor um critério de classificação para tais algas, respondendo à pergunta 1 do questionário (Anexo 2).

- Após cerca de 5 minutos, o professor comenta para toda a turma os resultados obtidos pelos grupos, anotando os mais pertinentes na lousa. Ele chama atenção para a diversidade morfológica, mas em seguida revela que um dos critérios de classificação utilizado pelos pesquisadores é, indiretamente, a cor. Pois, na verdade, ela é determinada por pigmentos associados à fotossíntese. É possível um aprofundamento complementando-se que todas as algas têm clorofila, sendo que as vermelhas têm também alguns pigmentos avermelhados (como a ficoeritrina) e as pardas têm alguns pigmentos marrons (como a fucoxantina).

O professor pode, em seguida, lançar o desafio de extrair pigmentos de plantas, que, assim como as algas, possuem diferentes tipos.

Atividade da cromatografia de plantas (demonstração)

- Breve introdução teórica, explicando que além das algas, as plantas terrestres também têm pigmentos associados à fotossíntese. São citadas a clorofila (verde, é o pigmento fundamental da fotossíntese), o beta-caroteno (alaranjado) e as antocianinas (arroxeadas).

- Os materiais para o experimento são colocados sobre a mesa do professor, à vista dos alunos, e o professor explica que as folhas serão trituradas e delas serão extraídos pigmentos. Os alunos, em grupo, discutem que resultado esperam do experimento.

- O professor realiza a cromatografia na frente da sala, para todos verem. Pede para que dois alunos sejam seus assistentes, para aumentar a interatividade com a turma.

- Enquanto os estudantes esperam alguns minutos para a cromatografia ficar pronta, o professor pede que eles respondam à pergunta 2 do questionário (Anexo2).

Observação: caso o professor disponha de infra-estrutura, pode distribuir kits de cromatografia para os grupos de alunos, substituindo a dinâmica de demonstração por trabalho prático dos alunos.

Protocolo da cromatografia:

> Corte as folhas em tiras transversais de 2 a 3 mm de largura;

> Triture com gral e pistilo (ou recipiente plástico transparente e pilão de cozinha), em presença de 15 ml de removedor de esmalte ou acetona e 2 ml de vinagre branco;

> Passe a solução para o recipiente plástico, de forma que o material sólido permaneça no gral;

> Recorte o papel de filtro em tiras de pelo menos 2 cm de largura e 10 cm de comprimento coloque-as no recipiente. Espere alguns minutos até que a solução suba pelo papel (se o tempo de aula for curto, leve uma cromatografia pronta para mostrar).

Fechamento da aula

- O professor conduz uma discussão utilizando novamente as fichas, propondo, por exemplo, que os alunos deduzam como seriam os aspectos de cromatografias resultantes das algas 3, 5 e 7 (Anexo 1).

PROPOSTA DE AVALIAÇÃO

A avaliação é baseada nas respostas dadas pelos grupos ao questionário.

BIBLIOGRAFIA

GRAHAM, L. E.; GRAHAM, J. M. & WILCOX, L. W. *Algae*. Pearson Education, Inc. 2.ed., 2009.

SANTOS, D. Y. A. C. & CECCANTINI, G. *Propostas para o ensino de botânica: manual do curso para atualização de professores dos ensinos fundamental e médio*. Comissão de Cultura e Extensão, Instituto de Biociências, Universidade de São Paulo. 2004.

SÃO PAULO. *Caderno do professor: Ciências, Ensino Fundamental – 5ª série*, v. 2. Org. Fini, M.I. Secretaria da Educação, São Paulo, 2008.

FONTE DAS IMAGENS

AMANCIO, C.E.; BARUFI, J.B, FILHO, G.H.P.; PLASTINO, E.M; OLIVEIRA, E.C. Macroalgas Marinhas do Sudeste do Brasil. *Environmental & Conservation Programs*, Field Museum, Chicago. 2006. Disponível em: <<http://www.botanicaonline.com.br/geral/arquivos/bmaterial4.pdf>> Acesso em: 20 maio 2012.

Anexo 1. Imagens de algas.



1



2



3



4



5



6



7



8



9



10



11



12

Anexo 2. Modelo de questionário para os alunos.

- 1) Qual critério o grupo utilizou para classificar as algas? Dê nome às classes criadas, citando os números das algas que compõem cada classe.
- 2) Quais faixas de cores espera-se ver na tira de papel da cromatografia realizada em sala de aula?
- 3) Considerando as algas 3, 5 e 7. Agora vamos trabalhar como cientistas e elaborar uma hipótese para a situação de realizarmos cromatografias também com essas algas. Que faixas de cores seriam esperadas na cromatografia de cada uma delas?

Considerações sobre as resposta

- 1) Os grupos podem separar as algas por diversos critérios, como a cor e a forma. A classificação biológica atualmente utilizada nos centros de pesquisa agrupa da seguinte forma: 1-5-8-10; 2-3-9-11 e 4-6-7-12. Tal agrupamento é baseado em inúmeros tipos e dados, inclusive comparações de DNA, mas o tipo de pigmento continua sendo um importante critério.
- 2) Espera-se uma faixa verde referente à clorofila e uma avermelha, referente à antocianina.
- 3) O aluno deve fazer uma associação direta entre a faixa observada e a coloração da alga, embora isso nem sempre seja verdade, pois muitos pigmentos podem estar presentes, mas não se refletirem de forma intensa na cor, por estarem mascarados por outros. No momento da correção, o professor deve fazer tal ressalva para não gerar a construção de conceitos incorretos por partes dos alunos. No entanto, espera-se que eles respondam algo como:
3 – uma faixa verde e uma marrom;
5 – uma faixa verde e uma avermelhada;
7 – apenas uma faixa verde.

SUGESTÃO IV – JOGO “FOTOSSÍNTESE NO MAR”

AUTORES

Cristiano Jovelino da Silva, Gabriel Mendes de Almeida Antonini, Luciana Chiericato, Thales Henrique Pereira Hurtado.

CONTEXTO

A aula aborda o processo de fotossíntese, seus produtos diretos e indiretos e sua importância para a obtenção de energia e para o crescimento dos vegetais e dos demais seres vivos, que deles dependem. Os alunos devem possuir noções prévias de nutrição, respiração e obtenção de energia por parte dos vegetais.

OBJETIVOS

Pretende-se que os estudantes reconheçam a fotossíntese como um processo biológico fundamental, que organismos como algas e outras plantas realizam para obtenção de energia e diversas substâncias necessárias à sua sobrevivência e crescimento, bem como dos outros organismos da cadeia alimentar. Destaca-se o processo de fotossíntese no ambiente marinho, visando à valorização desse por parte dos alunos.

MATERIAL

- Lousa.
- Jogo de tabuleiro (Anexos 1 a 4).

DINÂMICA

Os alunos serão divididos em grupos de quatro integrantes e cada grupo receberá um jogo de tabuleiro e instruções (Anexos 1 a 4) para realização da dinâmica que deve durar aproximadamente 10 minutos. O jogo tem por objetivo demonstrar que o processo de fotossíntese é responsável pelo crescimento e obtenção de energia pelas algas e plantas. O início do jogo se dá com a alga jovem, o ganhador será aquele que chegar primeiro à fase adulta da alga através da obtenção de energia pelo processo de fotossíntese.

Finalmente, abre-se uma discussão sobre a dinâmica do jogo a fim de retomar e destacar conceitos importantes que eles devem ter percebido no decorrer da atividade, como as substâncias necessárias para a fotossíntese, seus produtos e a importância deste processo para todos os organismos vivos.

PROPOSTA DE AVALIAÇÃO

Propomos observar o interesse dos alunos no decorrer da aula e verificar se os mesmos contribuem com a discussão realizada ao fim da aula. Espera-se que os alunos percebam que a fotossíntese tem uma abrangência maior do que a transformação de gás carbônico e água em glicose e oxigênio. Pode-se pedir uma redação sobre a importância da fotossíntese no ambiente marinho como tarefa de casa/avaliação.

BIBLIOGRAFIA

SÃO PAULO. *Caderno do professor: Ciências, Ensino Fundamental – 5ª série, v 2..* Org. Fini, M.I. Secretaria da Educação, São Paulo, 2008.

Anexo 1. Regras do Jogo “Fotossíntese no Mar”.

Participantes: 2 a 4 jogadores.

Componentes:

1 tabuleiro principal

4 tabuleiros individuais

4 peões (podem ser usados botões, miçangas, feijões, etc)

100 fichas do jogo (divididas entre energia, oxigênio, gás carbônico e luz)

1 dado

Objetivo:

Ser a primeira alga a crescer até o último estágio.

Preparação:

O tabuleiro deve ser posicionado no centro dos alunos, e cada um deve posicionar uma cartela individual a sua frente.

Cada participante escolhe um peão e o coloca na casa “Início”.

O dado será jogado por todos os participantes e quem obtiver o maior número iniciará o jogo, seguindo assim em sentido horário.

O jogo:

O tabuleiro é dividido em quatro quadrantes, sendo dois correspondentes à noite e dois correspondentes ao dia. Os participantes percorrem o tabuleiro com a finalidade de obter fichas de energia, oxigênio, gás carbônico e luz, de forma que a alga possa crescer.

Para que a alga passe do estágio jovem para o intermediário, o jogador precisa usar 2 energias e 1 oxigênio. Para atingir a forma adulta, o participante precisa novamente de 2 energias e 1 oxigênio.

Vence o jogo o participante que chegar ao estágio de alga adulta primeiro, ou seja, passar por dois processos de crescimento.

Observação: o professor pode colorir o tabuleiro, bem como as fichas.

Obtendo fichas:

Luz: esta ficha é obtida todas as vezes que um jogador passar pelo quadrante diurno, mesmo que o participante não pare em nenhuma casa deste quadrante.

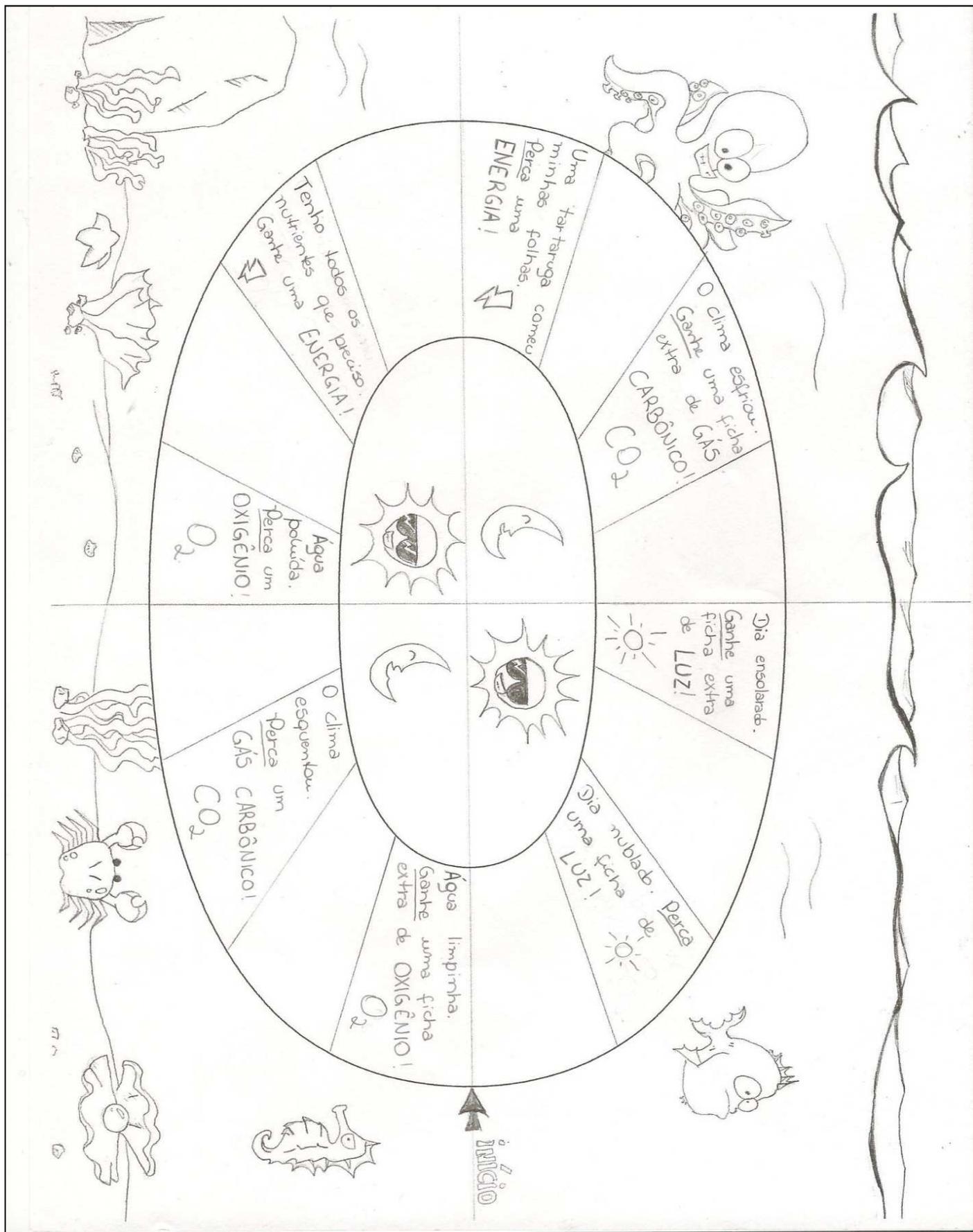
Gás carbônico: esta ficha é obtida todas as vezes que um jogador passar pelo quadrante noturno, mesmo que o participante não pare em nenhuma casa deste quadrante (observação: durante a discussão com os alunos será reforçado que as algas e plantas respiram tanto no período diurno quanto no noturno, mas a ficha de gás carbônico será obtida apenas no noturno como modo de evitar que o jogo acabe rapidamente).

Energia e oxigênio são obtidas através do processo da fotossíntese: no período diurno, os participantes podem trocar 1 ficha de luz e 1 ficha de gás carbônico por 1 ficha de energia e 1 de oxigênio.

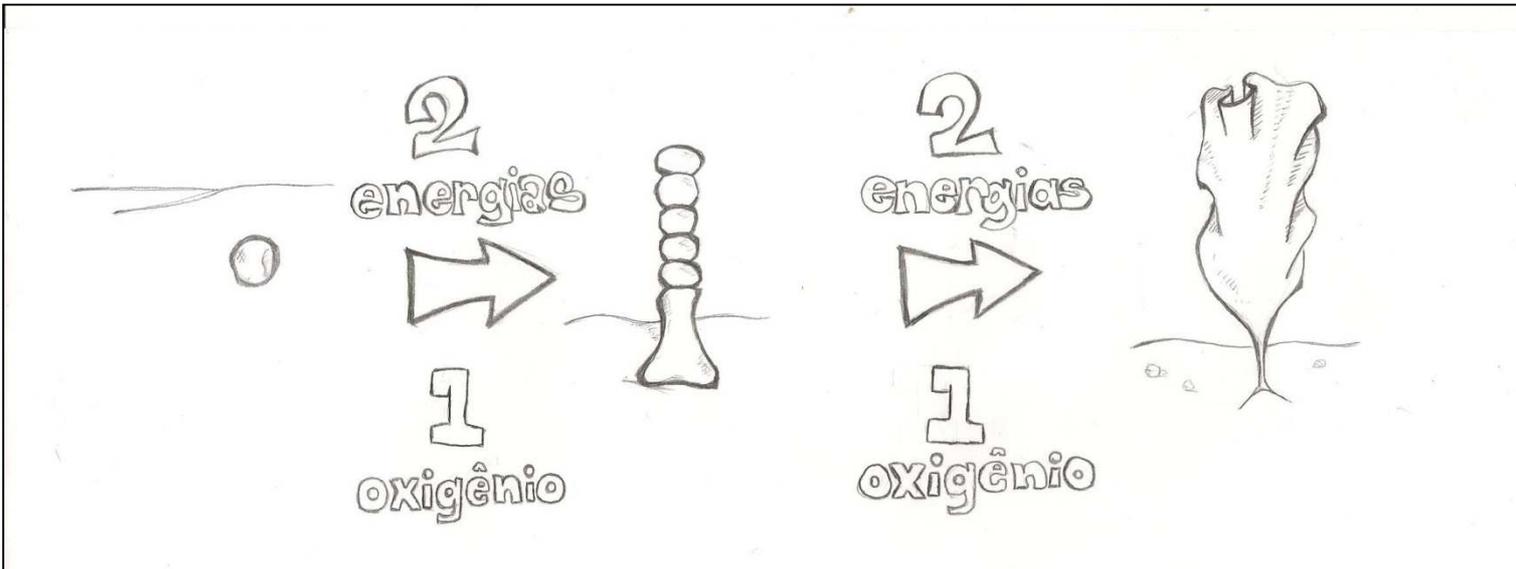
Casas especiais:

As casas especiais permitem que os jogadores ganhem fichas extras ou percam algumas das que eles possuem. Para tanto, os jogadores devem terminar sua jogada em cima de uma das casas especiais. Do contrário, nenhuma modificação acontece.

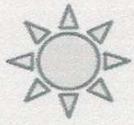
Anexo 2. Tabuleiro.



Anexo 3. Tabuleiro Individual.



Anexo 4. Fichas do Jogo.

Oxigênio O_2	Gás Carbônico CO_2	Energia 	Luz Solar 
Oxigênio O_2	Gás Carbônico CO_2	Energia 	Luz Solar 
Oxigênio O_2	Gás Carbônico CO_2	Energia 	Luz Solar 
Oxigênio O_2	Gás Carbônico CO_2	Energia 	Luz Solar 

Sétimo ano



SUGESTÃO V – INFLUÊNCIA DA LUA E DO SOL NAS MARÉS

AUTORES

Angela de Azevedo Prochilo, Camila Dantas Malossi, Samara Thays Leite Moreira, Tiago da Silva Ribeiro.

CONTEXTO

Esta aula foi concebida como ponto de partida para os estudos dos movimentos dos astros utilizando como estímulo inicial seus efeitos nas marés. Pressupomos, para a execução desta atividade, que os alunos já possuam conhecimento mínimo das posições relativa do Sol, da Terra e da Lua. É importante também que os alunos desenvolvam em aulas anteriores as habilidades para estabelecer conexões, para contextualizar os conceitos e para realizar observações.

OBJETIVOS

Os alunos devem compreender as fases da Lua e o movimento de translação desse astro, bem como a influência do Sol e da Lua na dinâmica das marés. Visamos ainda exercitar as seguintes competências/habilidades: associar-se em grupo para solucionar problemas, estabelecer relações e relacionar informações e processos com os seus contextos e com diversas áreas de conhecimento.

MATERIAL

- Caixa de papelão.
- Lanterna.
- Barbante.
- 2 bolas de isopor.
- Vários cliques de metal.
- Um ímã.

DINÂMICA

A aula inicia-se com um questionamento sobre os conhecimentos dos alunos acerca das fases da Lua. Pode-se perguntar, por exemplo, se os alunos sabem o período de tempo que uma fase da Lua permanece no céu.

Um possível encaminhamento inicial da aula seria abordar que, assim como a Terra gira em torno do Sol, a Lua gira em torno da Terra, e o movimento de translação da Lua dura 28 dias. Dessa forma, dependendo da posição na Terra em que observamos a face da Lua iluminada pelo

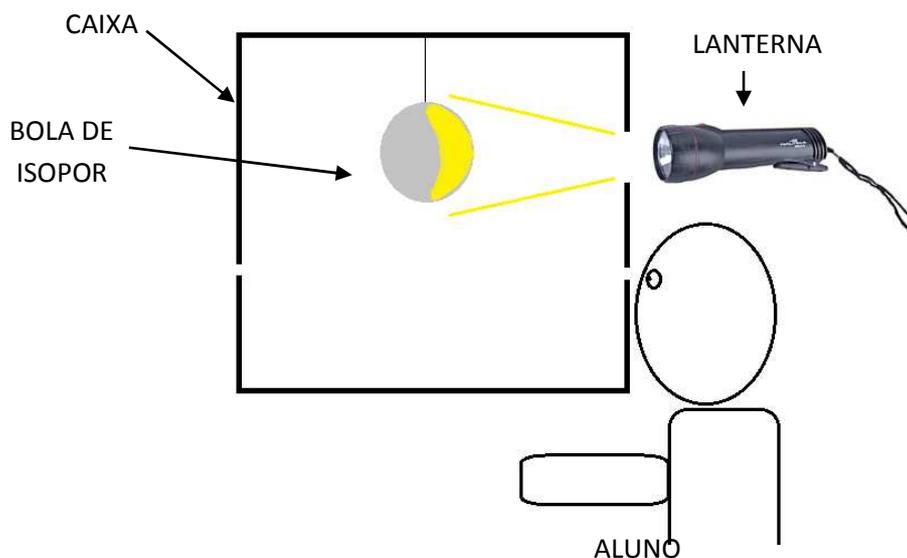
Sol (e também da posição da Lua em relação à Terra e ao Sol), vemos o astro de maneiras diferentes.

O professor apresenta uma explicação geral sobre o Modelo 1: a lanterna representa o Sol; a Lua está dentro da caixa; e os alunos farão o papel de observadores da Lua na superfície da Terra. Os alunos serão convidados a observar dentro da caixa lunar. Dependendo da posição Sol-Lua-aluno, o estudante verá uma face diferente iluminada e, portanto, o que representa uma determinada face da Lua. Recomenda-se que o professor monte um esquema na lousa com a participação dos alunos com as posições vistas e qual era a fase da Lua de cada situação.

O professor apresenta um novo questionamento aos alunos: o que mantém a Lua girando ao redor da Terra? A partir da discussão gerada, o professor introduz o conceito de força gravitacional e faz a relação desta força com a dinâmica das marés: a força com a qual a Lua atrai a Terra “puxa” as águas, que, por serem líquidas, são afetadas com a posição da Lua no céu. Assim, dependendo da fase da Lua, a maré pode chegar ao seu máximo ou mínimo. Aconselha-se que o professor utilize o Modelo 2 para representar essa atração. Os alunos podem relacionar as fases da Lua ainda presentes na lousa com o movimento da maré no modelo. Cabe ao professor lembrar que a maré modifica-se durante o dia também, já que há a rotação da Terra.

COMO FAZER OS MODELOS UTILIZADOS EM AULA:

Modelo 1 - Caixa lunar: pendurar uma bola de isopor dentro de uma caixa de papelão fechada. Em cada lateral da caixa, fazer um furo de modo que seja possível observar o interior através dessa pequena abertura. Em uma lateral, haverá um orifício por onde a lanterna será encaixada, simulando o Sol ao iluminar a Lua.



Modelo 2 – Maré Magnética (idealizada pelo grupo). A bola de isopor poderá ser pintada com guache para representar os continentes e oceanos da Terra. Os cliques de metal devem ser unidos dois a dois: um dos cliques é destorcido e recebe uma curvatura na ponta. A outra ponta é fixada no isopor e o segundo clipe, intacto, é preso ao clipe fixo de maneira que permaneça maleável (conforme ilustrado na figura abaixo). É necessário o uso de vários cliques ao redor da bola, em toda a sua superfície ou apenas na linha média (no equador do globo do isopor). Os cliques ilustrarão a água do planeta e os ímãs farão o papel da Lua; a força magnética representará a força da gravidade.



PROPOSTA DE AVALIAÇÃO

A avaliação pode ser feita a partir de duas discussões, as quais os alunos poderão fazer em grupo e escrever uma pequena conclusão para entregar para o professor. A primeira discussão é uma reflexão sobre as fases da Lua: quando observamos a Lua cheia aqui do Brasil, como ela é vista nas outras partes do mundo? Os alunos devem responder que a fase da Lua não se altera devido à posição do observador na Terra; a posição Terra-Lua-Sol é o único fator que modifica a visão da fase da Lua. Podem comentar também que devido à rotação da Terra, em um momento do dia, todos os observadores em diversos pontos na Terra, estarão de frente para a Lua observando a mesma fase.

A segunda discussão é sobre a maré. Se utilizarmos a força da maré para obtermos energia, com as marés cheia e baixa, qual o intervalo de tempo, em dias, para a usina obter o máximo de energia possível com a variação das massas de água? Para essa questão, os alunos devem discutir que em um mês, as maiores obtenções de energia são na Lua cheia e nova, quando há as marés mais altas e mais baixas. Sendo que a Lua muda de fase de 7 em 7 dias, o intervalo entre a Lua nova e cheia é de 14 dias.

BIBLIOGRAFIA

Astronomia e Astrofísica, Departamento de Astronomia do Instituto de Física da UFRJ. Disponível em <<http://astro.if.ufrgs.br/lua/lua.htm>.> Acesso em: 20 maio 2012.

OLIVEIRA, A. O luar que nos fascina. *Ciência Hoje*. Disponível em: <<http://cienciahoje.uol.com.br/colunas/fisica-sem-misterio/o-luar-que-nos-fascina/?searchterm=Lua>> Acesso em: 20 maio 2012.

SÃO PAULO. *Caderno do professor: Ciências, Ensino Fundamental – 6ª série, 2 v.* Org. Fini, M.I. Secretaria da Educação, São Paulo, 2008.

SÃO PAULO. Secretaria de Educação do Estado. *Proposta curricular do Estado de São Paulo: Ciências*. São Paulo: SEE. 2008.

SUGESTÃO VI – MARÈS, ASTROS E NOSSO COTIDIANO

AUTORES

Camila Nascimento Amorim de Almeida, Letícia Tyemi Asso, Lucas de Aquino Moreira, Rafael Toshio Ogawa.

CONTEXTO

Nesse momento, o aluno já deverá possuir alguns conceitos prévios sobre o sistema solar, construídos na 5ª série, relacionados ao movimento da Terra, Lua e Sol e à consequência da posição dos astros sobre a luminosidade observada.

OBJETIVOS

O objetivo principal dessa atividade é desenvolver noções sobre os movimentos de Lua, Terra e Sol, relacionando-os com fenômenos capazes de serem observados no cotidiano do aluno, como as marés. Assim, a atividade deverá promover o entendimento das visões que temos sobre as fases da Lua e também sobre o fenômeno das marés observadas nas praias, de acordo com a posição da Lua e do Sol. Outro objetivo é compreender a importância das marés em diversas atividades humanas.

MATERIAL

Modelo do sistema Sol-Terra-Lua:

- Uma placa de isopor.
- Três bolas de isopor de tamanhos diferentes (diâmetros aproximados de 12,5cm; 8,5cm e 4,5cm). Não é possível representar o Sol, a Lua e a Terra respeitando plenamente a escala real, portanto é importante ressaltar isso em aula. Utilizar a bola maior para representar o Sol, a média para a Terra e a menor para a Lua;
- 1,5m de arame.
- 50g de massa adesiva epóxi.
- Tintas de cores variadas para isopor.

Painel de fases da Lua

- Oito folhas de papel sulfite.

DINÂMICA

- Perguntar para os alunos o que eles sabem/lembram sobre marés.
- Explicar de forma introdutória, com base em suas ideias prévias e utilizando o modelo Sol-Terra-Lua:
 1. movimentos da Terra/Lua: rotação, translação (Anexo 1);
 2. fases da Lua;
 3. marés.
- Apresentar dois exercícios para os alunos resolverem com ajuda de painel de figuras (Anexos 2 e 3).
- Correção conjunta dos exercícios.
- Fechamento: discutir com os alunos a importância das marés em atividades humanas.

PROPOSTA DE AVALIAÇÃO

Baseada nos exercícios realizados em aula.

BIBLIOGRAFIA

CANTO, E.L. *Ciências naturais: Aprendendo com o cotidiano, 6ª série/7º ano*. 2ª ed., São Paulo: Moderna. 2004.

SÃO PAULO. *Caderno do professor: Ciências, Ensino Fundamental – 6ª série*, 2 v. Org. Fini, M.I. Secretaria da Educação, São Paulo, 2008.

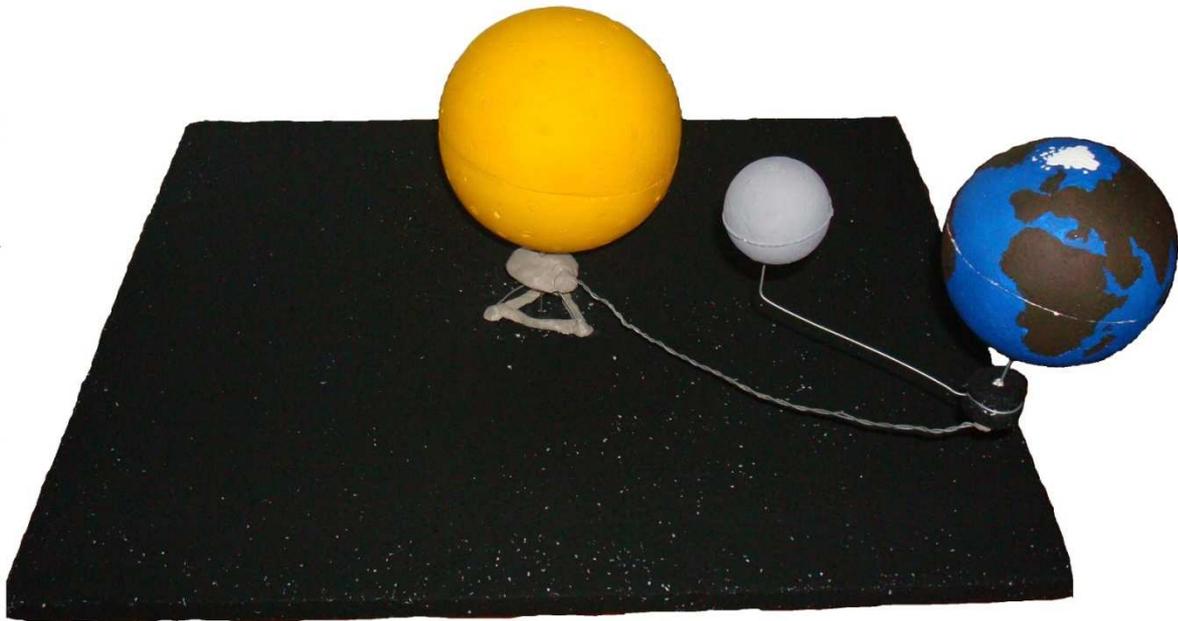
SÃO PAULO. Secretaria de Educação do Estado. 2008. *Proposta curricular do Estado de São Paulo: Ciências*. São Paulo: SEE.

Anexo 1. Modelo Sol-Terra-Lua.

Na bola maior, represente o Sol; na mediana, a Terra; na menor, a Lua.

Com os arames, faça o suporte para o sol, além dos suportes giratórios da Lua e da Terra.

Utilize a massa epóxi para reforçar a base do sol e o suporte da Terra.



Modelo Sol-Terra-Lua

Anexo 2. Exercícios.

EXERCÍCIO 1

Certo dia, às 12h00, Marília foi para a praia e decidiu montar um castelinho na fofa areia, perto de um coqueiro. **(FIG. 1A)** Terminada sua obra, Marília voltou para casa para jantar. Durante essa refeição, ela contou à família sobre o castelinho e os convidou para ir vê-lo logo após comerem. Quando chegaram ao local, já eram 18h00. Lá, Marília começou a chorar, pois seu castelo havia sumido. **(FIG. 1B)** Sua mãe, compreendendo a situação, foi consolá-la e lhe explicou o que aconteceu. O que você acha que ela disse? (Utilize as figuras e as perguntas abaixo para guiá-los em suas respostas.)

1. Como estava a maré quando Marília montou seu castelo?
2. Como estava a maré quando Marília foi visitar seu castelo após o jantar?

Respostas esperadas:

1. A maré estava baixa. 2. A maré estava alta, por isso cobriu o local onde Marília havia construído seu castelo.

EXERCÍCIO 2

Márcio foi passar um mês de férias na casa de seu tio astrônomo para estudar a Lua. Ao longo dos dias, Márcio ficou surpreso, pois achava que sempre conseguiria ver a Lua completa todos os dias à noite. Porém, observou que ao longo de certos dias só se podia enxergar seu lado esquerdo e, durante outros, só seu lado direito, e nem sempre no mesmo horário. **(FIG. 2A)** Márcio então se assustou certa noite quando não encontrou a Lua no céu nem de manhã e nem de noite. **(FIG. 2B)** Assombrado, foi perguntar ao tio por que a Lua tinha sumido. O que você acha que o tio dele respondeu? (Utilize as figuras e as perguntas abaixo para guiá-los em suas respostas.)

1. Em que fase a Lua se encontrava?
2. Por que não se vê a Lua nesta fase?

Respostas esperadas:

1. Em Lua Nova. 2. Não vemos a Lua nessa fase porque o lado iluminado da Lua não está voltado para a Terra.

ANEXO 3. Figuras.



Ilustração por Camila Almeida

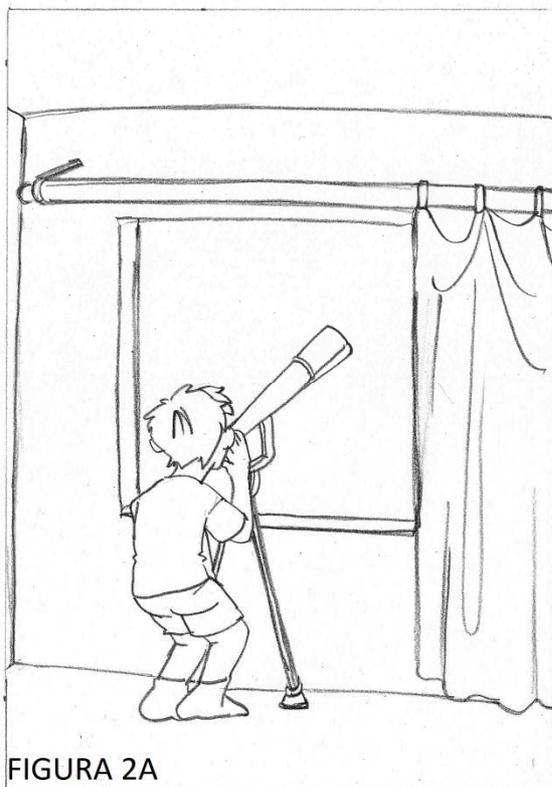
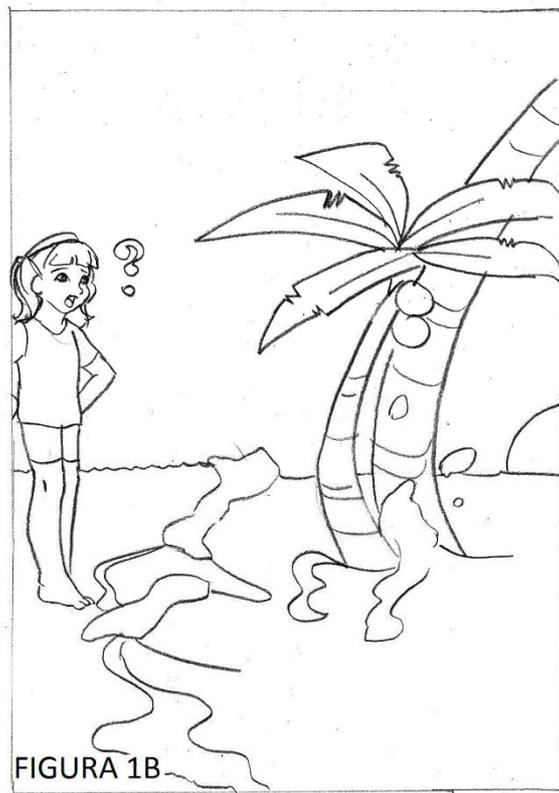


Ilustração por Camila Almeida



SUGESTÃO VII – JOGO “PESCA DOS REINOS”: BIODIVERSIDADE

NOS ECOSISTEMAS MARINHOS E COSTEIROS

AUTORES

Jorge Alves Audino, Marco Antonio Martin Faria, Mayra Sayuri Hatakeyama Sato, Raíssa Modaffore Dandalo.

CONTEXTO

Recomenda-se que o conceito de biodiversidade e os critérios para a classificação dos seres vivos em reinos já tenham sido apresentados em aulas anteriores.

OBJETIVOS

Aproximar os alunos da biodiversidade de ecossistemas marinhos e costeiros, além de relembrar e reorganizar conceitos de classificação biológica em nível de Reino. Os alunos também terão contato com informações que vão além das características diagnósticas de cada grupo de organismos, uma vez que o jogo utilizado na aula contém informações sobre os seus hábitos de vida, suas relações com os seres humanos, entre outras. Espera-se, dessa forma, estimular o respeito em relação aos ecossistemas marinhos e costeiros e sua grande biodiversidade. As principais competências/habilidades abordadas são: trabalhar em grupo, seguir instruções, interpretar representações, comparar informações e identificar critérios que podem ser utilizados na classificação biológica.

MATERIAL

- 5 palitos de churrasco.
- 125 cm de barbante.
- 25 “bolinhas” de ímã para geladeira.
- 1 folha de cartolina.
- 40cm x 40cm de E.V.A. azul.
- 40cm x 15cm de E.V.A. marrom.
- Cola quente.
- Tesoura.
- Fita adesiva.
- Canetas hidrocor marrom e azul.
- Contact transparente (opcional).

DINÂMICA

1ª Etapa – Os cinco reinos e os ecossistemas marinhos e costeiros

Iniciar com um breve diálogo para lembrar quais são os cinco reinos utilizados no universo escolar para classificar os seres vivos (Monera, Protista, Fungi, Plantae e Animalia). Esse diálogo pode ser estabelecido por meio de perguntas como: Vocês se lembram como classificamos os organismos para podermos estudá-los melhor? Quantos são os Reinos? Quais são eles?

Anotar na lousa os Reinos que forem sendo citados pelos estudantes, na forma de uma tabela que será utilizada no momento final da aula (a tabela deve conter cinco colunas, cada uma delas tendo como título o nome de um Reino; após o jogo, as características de cada Reino serão anotadas nas colunas correspondentes).

Continuar o diálogo chamando a atenção dos estudantes para o fato de que mesmo os representantes de um mesmo Reino podem ser muito diferentes entre si, e que essas diferenças podem permitir que eles ocupem locais com características também muito diferentes. Nesse ponto, é interessante introduzir (ou retomar) rapidamente o conceito de ecossistema: *conjunto constituído pela interação entre os seres vivos e os elementos não-vivos do ambiente.*

Ressaltar que, entre os ecossistemas, existem os costeiros e os marinhos e que, nesses ambientes, que possuem suas características específicas, há representantes de todos os Reinos e grande biodiversidade.

2ª Etapa – Jogo: “A pesca dos reinos”

Explicar aos estudantes que a principal parte da aula será um jogo, no qual eles classificarão nos cinco Reinos alguns seres vivos que habitam ecossistemas marinhos e costeiros.

Separar os estudantes, preferencialmente, em grupos de 5, e distribuir para cada grupo um tabuleiro, os dois conjuntos de cartas (instruções para confecção no Anexo 1) e um manual de instruções (Anexo 2).

Cada grupo deve iniciar a montagem do tabuleiro de acordo com o manual. Nesse momento, é interessante pedir para os estudantes observarem a distribuição dos organismos no tabuleiro, e comentar novamente sobre os ecossistemas marinhos e costeiros. Ressaltar que os organismos presentes nas imagens do jogo são apenas alguns exemplos, e que tanto ecossistemas costeiros quanto ecossistemas marinhos possuem representantes de todos os cinco reinos. Uma sugestão para conduzir esse breve diálogo é começar perguntando: Vocês acham

que os organismos dessas imagens são os únicos habitantes dos ecossistemas marinhos e costeiros?

Após a montagem do tabuleiro, explicar as regras do jogo com base no manual de instruções. Distribuir, então, uma varinha (instruções para confecção no Anexo 1) para cada aluno, e permitir que os grupos comecem a jogar. É importante que as varinhas sejam distribuídas apenas nesse momento, para evitar que a atenção se dissipe.

3ª Etapa – Retomando e reorganizando a classificação biológica

Esta é a parte de síntese da aula, em que os conceitos presentes no jogo devem ser organizados, retomando a classificação dos seres vivos em reinos. Para isso, completar a tabela (feita na lousa no início da aula) com as características presentes nas cartas do jogo. É interessante reiniciar o diálogo com a turma com perguntas como: E então, vocês encontraram representantes de todos os reinos no jogo? Quais foram as dicas que vocês mais utilizaram para descobrir de qual reino as cartas estavam falando? E quais são as outras dicas das cartas?

Enquanto os estudantes respondem, as características apontadas por eles devem ser anotadas na lousa, na coluna do reino correspondente. Dessa forma, a tabela pode ser completada com a participação da turma.

Após todas as características presentes nas cartas terem sido anotadas, é interessante discutir com a turma sobre os critérios utilizados para classificar os seres vivos, perguntando: Será que todas as dicas presentes nas cartas são adequadas para classificarmos os seres vivos? Quais delas vocês acham que são mais adequadas? Por quê?

Ao fim da discussão, sublinhar na lousa as características da tabela relevantes para a classificação biológica, ressaltando que critérios de classificação devem ser objetivos e aplicáveis a todos os representantes de um grupo.

4ª etapa – Reflexão: a biodiversidade e a importância da conservação de ecossistemas marinhos e costeiros

Nesse último momento, é interessante comentar com a turma: Agora que vocês já viram que os ecossistemas marinhos e costeiros possuem representantes de todos os reinos, que são muito diferentes entre si, e pensando que, além do que vocês já viram no jogo, existem muito, muito mais representantes desses reinos nesses ecossistemas, já dá para imaginar a importância da conservação dos ecossistemas marinhos e costeiros...

Assim, o final da aula traz uma nova reflexão: a da conservação da biodiversidade e sua importância, que poderá ser retomada em aulas posteriores.

PROPOSTA DE AVALIAÇÃO

Durante toda a aula, o professor deve estar atento à postura e à participação dos estudantes, observando se eles estão envolvidos e prestando atenção, e se estão colocando em prática as competências e habilidades que pretendiam ser trabalhadas. Para isso, é interessante que, em cada uma das etapas, o professor faça a si mesmo certas perguntas, como:

1ª etapa: Os estudantes estão atentos ao que está sendo dito? Eles respondem as perguntas que estão sendo feitas? É necessário fazer muito esforço para que a turma participe? A tabela demora muito tempo para ser completada?

2ª etapa: Os grupos conseguem se organizar facilmente e montar o tabuleiro sem problemas? Eles participam do diálogo sobre ecossistemas marinhos e costeiros, ou apenas escutam? O jogo transcorre sem problemas e sem muita dispersão? (Sugestão: durante a montagem do tabuleiro e execução do jogo, o professor pode andar pela sala, para observar mais de perto cada um dos grupos.)

3ª etapa: Os estudantes estão atentos ao que está sendo dito? Eles respondem as perguntas que estão sendo feitas? Sentem muita dificuldade em respondê-las? Acham muito difícil completar a tabela? É necessário fazer muito esforço para que a turma participe?

4ª etapa: Os estudantes estão atentos ao que está sendo dito? Existe algum tipo de participação? Algum questionamento é levantado pela turma?

Assim, analisando as respostas a essas perguntas, e observando outros aspectos que julgar pertinentes, o professor pode avaliar a atividade de um modo geral.

Pode-se pedir uma redação como tarefa de casa aos estudantes sobre a importância dos ambientes marinhos e costeiros e sua relação com o cotidiano dos estudantes.

BIBLIOGRAFIA

SÃO PAULO. *Caderno do professor: Ciências, Ensino Fundamental – 6ª série, 2 v.* Org. Fini, M.I. Secretaria da Educação, São Paulo, 2008.

SILVA JÚNIOR, C. & SASSON, S. 2002. *Biologia 3 – genética, evolução e ecologia*, 6 ed. São Paulo, 480 p.

Anexo 1. Roteiro para confecção do jogo “Pesca dos Reinos”.

CONFECCIONANDO O JOGO “PESCA DOS REINOS”

Materiais necessários:

- 5 palitos de churrasco;
- 125 cm de barbante;
- 25 “bolinhas” de ímã para geladeira;
- 1 folha de cartolina;
- 40cm x 40cm de E.V.A. azul;
- 40cm x 15cm de E.V.A. marrom;
- cola quente;
- tesoura;
- fita adesiva;
- canetas hidrocor marrom e azul;
- contact transparente (opcional).

Instruções para a confecção do jogo:

Tabuleiro:

- Recorte um quadrado de E.V.A. azul de 40cm x 40cm;
- recorte um retângulo de E.V.A. marrom de 40cm x 15cm;
- recorte onduladamente uma das bordas de 40cm do retângulo marrom, representando a margem de uma praia;
- com a cola quente, cole o E.V.A. marrom sobre o E.V.A. azul.

Varinhas:

- Corte as pontas dos 5 palitos de churrasco para evitar acidentes;
- corte 5 pedaços de 25cm de barbante;

- amarre uma das pontas de cada pedaço de barbante em uma das pontas dos palitos de churrasco e, com a cola quente, fixe os nós;
- cole, com a cola quente, uma “bolinha” de ímã na ponta livre de cada barbante.

Cartas-imagem:

- Procure 4 imagens de seres vivos, habitantes de ecossistemas marinhos e costeiros, para cada um dos 5 reinos (ao todo serão 20 imagens). Sugestões de imagens e seus respectivos links para páginas da internet estão disponíveis no fim do anexo;
- formate as imagens para ficarem com dimensões 5cm x 5cm e com o nome do Reino a que pertence acima. Imprima em cartolina. Observação: quando a imagem corresponder a um organismo microscópico, deve haver uma sinalização (vide sugestão no fim do anexo);
- recorte as imagens;
- plastifique com contact transparente (opcional);
- cole, com a fita adesiva, uma “bolinha” de ímã atrás de cada carta.

Dicas:

- Ao colar as “bolinhas” de ímã nas cartas e nas varinhas, garanta que todos os ímãs das cartas estão colados de modo a serem igualmente atraídos pelos ímãs de todas as varinhas;
- Se a impressão for feita em preto-e-branco, procure por ilustrações em preto-e-branco, ao invés de fotos coloridas;

Cartas-dica:

- Imprima, em cartolina, os modelos no fim do anexo:
- Recorte as cartas;
- Plastifique com contact (opcional).

Sugestão de páginas da internet com figuras de representantes dos vários Reinos

Animais

Polvo – www.recantodaspalavras.com.br

Peixe – www.desenhos.kids.sapo.pt

Medusa – www.canalred.info

Estrela-do-mar – www.desenhosdesenhos.com

Plantas

Mangue vermelho – www.flwaterfront.com/wetlands.htm

Palmeira – www.desenhosparacolorir.com.pt

Coqueiro - www.arthursclipart.org/trees/trees/page_02.htm

Gramínea marinha - www.seagrasswatch.org/HerveyBayWebSite/ZOSTERA

Protistas

Algas marinhas – <http://www.botanicaonline.com.br/geral/arquivos/bmaterial4.pdf>

Sargaço - www.cavehill.uwi.edu/FPAS/bcs/bl14apl/algae2.htm

Diatomácea - www.micropolitan.org/drawings/1/galleryframe10.html

Foraminífero - www.infoescola.com/reino-protista/filo-foraminifera/

Fungos

Aspergillus - www.fgsc.net/ANL/ANLmain.html

Trichoderma - www.cnpma.embrapa.br/nova/mostra2.php3?id=731

Fusaria – www.mycota-crcm.mnhn.fr/site/genreDetail.php?lang=eng&num20&n=

Fusarium

Rhodotorula – www.lookfordiagnosis.com

Geomyces - www.mycobank.org/MycTaxo.aspx?Link=T&Rec=117800

Bactérias www.sobiologia.com.br

IMPORTANTE: quando a imagem se tratar de um organismo microscópico, inserir junto da imagem um símbolo, como no exemplo, com a legenda “visão microscópica”.

Exemplo:



Que Reino?

Dicas:

- Sou composto por muitas células.
- O núcleo de minhas células é organizado.
- Alimento-me de outros organismos.
- Sou personagem principal de muitos filmes e desenhos.

Resposta: Animalia

Que Reino?

Dicas:

- Posso ser visto em aquários.
- Muitos de meus seres são pescados para alimentação.
- A Zoologia é o meu estudo.

Resposta: Animalia

Que Reino?

Dicas:

- Minhas células têm núcleo organizado.
- Posso ser utilizado para fabricar móveis.
- Minhas substâncias podem ser usadas como remédio.
- O desmatamento me ameaça.

Resposta: Plantae

Que Reino?

Dicas:

- Posso ser usado em ornamentação.
- Adoro a luz do Sol.
- Produzo o meu próprio alimento.
- Tenho um pigmento chamado clorofila.

Resposta: Plantae

Que Reino?

Dicas:

- Tenho representantes formados por uma única célula (unicelulares) ou várias (pluricelulares).
- Sou usado na indústria farmacêutica.
- Minhas células possuem núcleo organizado.
- Alguns me confundem com bactérias.

Resposta: Protista

Que Reino?

Dicas:

- Posso causar doenças.
- Sou muito usado na culinária japonesa.
- Posso me mover por cílios ou flagelos.
- Posso fazer fotossíntese e, por isso, ser confundido com plantas.

Resposta: Protista

Que Reino?

Dicas:

- Sou formado por uma única célula.
- Posso causar doenças.
- Higiene é fundamental para lidar comigo.
- Não tenho núcleo organizado.

Resposta: Monera

Que Reino?

Dicas:

- Sou microscópico, você não me vê, mas estou em todo lugar.
- Sou importante na produção de vacinas.
- Posso ter formatos de esfera, de vírgula, espiral e outros.

Resposta: Monera

Que Reino?

Dicas:

- Minhas células possuem núcleo organizado.
- Posso ser um importante decompositor.
- Cresço em ambientes quentes, úmidos e escuros.

Resposta: Fungi

Que Reino?

Dicas:

- Posso ser usado na produção de cerveja.
- Na cozinha, sou usado como fermento.
- Posso ser encontrado em alimentos embolorados.

Resposta: Fungi

PESCA DOS REINOS

MANUAL DE INSTRUÇÕES

I. Objetivo

Este é um jogo educativo que tem como objetivos auxiliar na lembrança das principais características de cada reino biológico, utilizando organismos dos interessantes e importantes ambientes marinhos e costeiros. Você irá "pescar" diversos organismos e responder perguntas sobre eles. Ao final do jogo, vence aquele que tiver maior número de acertos e, portanto, maior número de cartas "pescadas".

II. Componentes

- 1 tabuleiro de E.V.A.
- 5 varinhas com ímã
- 20 cartas-imagem (com ímã)
- 10 cartas-dica (sem ímã)

III. Regras do jogo

Nº de integrantes por grupo

- Máximo de 5 pessoas.

Montagem do tabuleiro

- Separe as cartas-imagem com marca azul no verso das cartas-imagens com marca marrom.

- Distribua as cartas-imagem com marca azul pelo mar (parte azul do tabuleiro) e as cartas-imagem com marca marrom, pela costa (parte marrom do tabuleiro). As cartas-imagem devem ser distribuídas com a imagem virada para cima.

- Embaralhe e empilhe as cartas-dica, deixando-as ao lado do tabuleiro, com o lado das dicas virado para baixo.

Como jogar

1) Um jogador é escolhido para ser o primeiro leitor.

2) O leitor pega a primeira carta da pilha de cartas-dica, e lê as dicas para os outros jogadores, que devem aguardar a leitura, com as varinhas posicionadas longe do tabuleiro.

3) Quando terminar de ler as dicas, o leitor diz *VALENDO!*, e os outros jogadores devem pescar uma carta-imagem de um organismo representante do reino ao qual as dicas se referem.

4) O jogador que pescar a carta primeiro deve dizer *PESQUEI!*, e mostrar sua carta ao leitor das dicas.

5) O leitor confere a carta-imagem com a resposta da carta-dica...

...se a carta estiver certa: o jogador fica com ela, e o jogo passa para a próxima rodada.

...se estiver errada: o jogador devolve a carta para o tabuleiro e não pode mais jogar nessa rodada. O leitor diz novamente *VALENDO!*, e os outros jogadores tentam pescar outra carta-imagem correspondente à carta-dica. Então o jogo volta para a **etapa 4**.

A rodada só termina quando alguém acertar, ou se todos os jogadores errarem.

6) O leitor coloca a carta-dica que foi lida no fim da pilha de cartas-dica, e o jogador à sua direita será o próximo leitor. O jogo volta para a **etapa 2**.

Fim) O jogo termina quando todas as cartas-imagem do tabuleiro forem pescadas. O jogador que possuir o maior número de cartas-imagem vence o jogo.

Boa Pesca!

SUGESTÃO VIII – DIVERSIDADE DE ORGANISMOS MARINHOS

AUTORES

Ana Carolina Buratto, Lígia Haselmann Apostólico, Vinícius Leonardo Biffi.

CONTEXTO

Esta atividade trará uma discussão sobre os organismos que habitam o ambiente marinho e seu agrupamento baseado em características biológicas já trabalhadas em aulas anteriores.

OBJETIVOS

Os alunos visualizarão parte da grande biodiversidade marinha, reconhecerão características e as usarão em comparações e agrupamentos. Os alunos exercitaram principalmente as habilidades de argumentar; trabalhar em grupo; selecionar variáveis; diagnosticar e enfrentar problemas.

MATERIAL UTILIZADO

- Imagens de organismos marinhos (Anexo 1).
- Fita adesiva reutilizável.
- Base de papel (de preferência plastificada) na qual as imagens possam ser coladas pelos alunos (tamanho de uma cartolina).

DINÂMICA

A atividade consta de quatro etapas, descritas a seguir.

PRIMEIRA ETAPA:

- Explicação a respeito da atividade;
- Organização da sala em grupos de, no máximo, cinco alunos.

SEGUNDA ETAPA:

- Levantamento de conhecimentos prévios: pedir que os alunos listem os organismos marinhos conhecidos;

TERCEIRA ETAPA:

- Distribuição de cartas com imagens de organismos marinhos. Sugerimos que as imagens contenham organismos dos seguintes grupos: (1) Peixes; (2) Crustáceos; (3) Moluscos; (4)

Equinodermos; (5) Cnidários; (6) Macroalgas. No entanto, o professor pode escolher livremente outras imagens. Além disso, uma ideia muito interessante é pedir para que os próprios alunos selecionem em casa (em revistas, jornais, etc) as imagens de organismos marinhos e tragam para a aula. Nesse último caso, deve-se apenas atentar para o fato de que nem todos os grupos terão as mesmas imagens, o que pode dificultar um pouco a discussão geral.

- Pedir para os alunos agruparem os organismos marinhos;
- Colar os materiais agrupados com fita adesiva removível na base de papel;
- Pedir aos alunos para fazerem um registro escrito de quais critérios utilizaram para montar os agrupamentos;

QUARTA ETAPA:

- Exposição dos agrupamentos na lousa e discussão a respeito dos critérios utilizados pelos alunos;
- O professor deve apresentar (ou relembrar) as principais características diagnósticas que reúnem os organismos dentro de cada grupo taxonômico;
- Fechamento da atividade, ressaltando que a ciência já utiliza alguns critérios, mas o processo é semelhante ao que os alunos realizaram, sempre elegendo critérios diagnósticos. É importante ressaltar que o objetivo não é decorar características diagnósticas, mas sim compreender o processo de classificação.

PROPOSTA DE AVALIAÇÃO

Avaliar o registro escrito de cada grupo sobre os critérios de classificação utilizados. Pode-se ainda pedir que os alunos reelaborem/ampliem, após a discussão final, seus critérios já incorporando aqueles discutidos por toda a classe.

BIBLIOGRAFIA

BRUSCA, R.C. & BRUSCA, G.J. *Invertebrados*. 2ª Edição. Editora Guanabara Koogan, Rio de Janeiro. 2007.

RUPERT, E.E. & BARNES, R.D. *Zoologia dos Invertebrados*. 7ª Edição. Editora Rocca Ltda, São Paulo. 2005.

SÃO PAULO. *Caderno do professor: Ciências, Ensino Fundamental – 6ª série*, 2 v. Org. Fini, M.I. Secretaria da Educação, São Paulo, 2008.

SÃO PAULO. Secretaria de Educação. *Caderno do Aluno – 6ª Série/7ºAno*. São Paulo, 2010.

FONTE DAS IMAGENS

<http://commons.wikimedia.org/>. Acesso em: 20 maio 2012.

<http://search.creativecommons.org/>. Acesso em: 20 maio 2012.

<http://www.freephotobank.org/>. Acesso em: 20 maio 2012.

ANEXO 1. Algumas sugestões de imagens de organismos marinhos.

1. PEIXES



2. CRUSTÁCEOS



3. MOLUSCOS



4. EQUINODERMOS



5. CNIDÁRIOS



6. ALGAS



SUGESTÃO IX – BIODIVERSIDADE COSTEIRA AMEAÇADA:

DESEQUILÍBRIO AMBIENTAL E EXTINÇÃO DE ESPÉCIES

AUTORES

Laisa Lorenti, João Paulo Ferraro Turano de Araujo, Priscylla Moll de Arruda, Yasmin Rana de Miranda Silva.

CONTEXTO

O conteúdo desta dinâmica é o equilíbrio ambiental, enfatizando principalmente a questão da extinção de espécies. Como se trata de uma dinâmica que analisa a situação de determinadas espécies antes e depois de eventos que causam desequilíbrios ambientais, pode ser uma aula introdutória ao tema em questão. Também é possível utilizá-la como um fechamento do tema.

OBJETIVOS

Compreender o que se entende por equilíbrio ambiental e a importância de cada espécie para o bom funcionamento do ecossistema em geral, bem como entender noções sobre extinção de espécies local e globalmente e suas implicações nos ecossistemas, utilizando-se o costão rochoso como exemplo. A dinâmica utilizada na aula, por ser em grupo, deve permitir ainda: o diálogo entre os próprios estudantes e entre esses e o professor, a argumentação e a criação e interpretação de situações problema.

MATERIAL

É necessário ter um kit para cada cinco alunos da classe. A seguir, apresentamos o material necessário para confeccionar tal kit.

- Cada jogador receberá dez cartas correspondentes ao organismo escolhido para a realização da dinâmica, sendo cinco organismos diferentes no total (Anexo 1).
- Para cada grupo, seis cartas correspondentes às situações de ameaça à biodiversidade (Anexo 2).
- Para cada grupo, um questionário (Anexo 4).

DINÂMICA

A aula será dividida em três momentos, conforme descrito a seguir.

Primeiro Momento

Será realizada uma pequena exposição, de aproximadamente 10 minutos, sobre o que é o ecossistema do costão rochoso e suas características (Anexo 3). Sugere-se iniciar perguntando aos alunos se e o que eles conhecem sobre tal tipo de ambiente. Com o auxílio de uma foto, será explicada a zonation no costão rochoso, porém sem a necessidade de fornecer nomenclaturas técnicas (supralitoral, litoral e infralitoral). É importante abordar a exposição diferencial a luz e a água do mar em cada parte do costão rochoso. Além disso, deve ser explicado em qual zona do costão rochoso se encontram os cinco organismos que serão utilizados na dinâmica.

Segundo Momento

A classe será dividida em grupos de cinco participantes. Cada aluno do grupo representará um organismo daqueles cinco explicados no primeiro momento. Dessa forma, cada aluno recebe 10 cartas, que corresponde à situação inicial do animal que ele irá representar (Anexo 1), e cartas com situações de ameaça à biodiversidade (Anexo 2), que ficarão no meio delas viradas para baixo. A cada rodada, um aluno retirará uma ameaça da pilha, lerá em voz alta e seguirá as instruções, que levarão à perda de cartas pelos alunos, representando a perda de indivíduos daquele organismo no costão rochoso. Como são seis cartas de ameaça à biodiversidade, a dinâmica será composta por seis rodadas. No final, cada organismo terá um determinado saldo de cartas, que corresponde a: zero cartas para o representante das ostras (indicando que houve uma extinção local dessa espécie no final da dinâmica), cinco cartas para o representante dos corais, quatro cartas para os representantes das tainhas, seis cartas para o representante das algas e nove cartas para o representante das gaivotas.

Terceiro Momento

Será feita uma discussão com os alunos, com a finalidade de orientá-los na interpretação do saldo final das cartas, relacionando o resultado com os conceitos de desequilíbrio ambiental e extinção de espécies. Para isso, foi elaborado um roteiro, tanto para os alunos quanto para os professores, com perguntas que direcionam essa discussão (Anexos 4 e 5).

PROPOSTA DE AVALIAÇÃO

As perguntas dos anexos 4 e 5 podem ser utilizadas também como instrumento de avaliação.

BIBLIOGRAFIA

BIELLO, D. *Aquecimento global ameaça recifes de corais*. Disponível em: <http://www2.uol.com.br/sciam/noticias/aquecimento_global_ameaca_recifes_de_corais_imprimir.html> Acesso em: 04 maio 2011.

COIUTINHO, R. Grupo de ecossistemas: costões rochosos. In: *Programa Nacional da Biodiversidade PRONABIO. Projeto de conservação e utilização sustentável da diversidade biológica brasileira - PROBIO*. Sub-projeto avaliação e ações prioritárias para a zona costeira e marinha. Disponível em: <http://www.anp.gov.br/brnd/round6/guias/PERFURACAO/PERFURACAO_R6/refere/Costoesrochosos.pdf> Acesso em: 04 maio 2011.

SÃO PAULO. *Caderno do professor: Ciências, Ensino Fundamental – 6ª série, 2 v.* Org. Fini, M.I. Secretaria da Educação, São Paulo, 2008.

FONTE DAS IMAGENS

Alga: Disponível em: <http://luandabela.blogspot.com/2010/02/cientistas-discutem-censo-davida_24.html> (adaptado). Acesso em: 05 maio 2011.

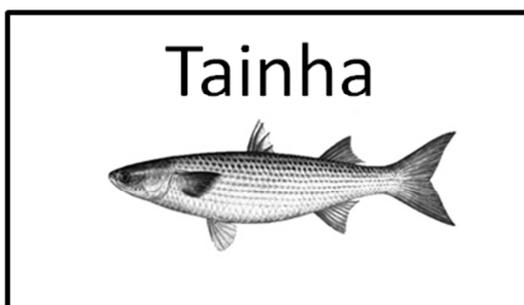
Coral: Disponível em: <<http://modaparalela.wordpress.com/2011/01/27/coral-beleza-do-mar/>> (adaptado). Acesso em: 03 maio 2011.

Gaiivota: Disponível em: <http://leiturascruzadas-beguia.blogspot.com/2010_03_01_archive.html> Acesso em: 03 maio 2011.

Ostra: Disponível em: <<http://www.varbak.com/foto-de/l%C3%A1pis-de-fotografias-de-ostra>> Acesso em: 10 maio 2011.

Tainha: Disponível em: <<http://www.caravanadapesca.com.br/index.php/noticias?start=250>> (adaptado). Acesso em: 03 maio 2011.

Anexo 1. Cartas dos organismos de costão rochoso.



Anexo 2. Cartas das situações de ameaça à biodiversidade.

Com o desmatamento das florestas, o solo fica exposto e acaba sendo levado aos rios, por exemplo, pelo vento ou pela chuva. Os rios deságuam no mar e acabam levando todo este solo ao mar, o que causa o soterramento de muitos animais. Por isso, o representante das ostras perde duas cartas e o dos corais também perde duas cartas ao passarem para a próxima rodada.

A tripulação de um navio que parou próximo ao costão tinha o hábito de pescar indevidamente, então, quando viu a enorme quantidade de tainhas presentes na região, começou a pescá-las. Por este motivo, o jogador que representa a tainha perde quatro cartas ao passar para a próxima rodada e o representante da gaivota perde uma carta, pois seu alimento (as tainhas) foi diminuído.

Um navio petroleiro, depois de muito navegar, parou próximo ao costão. Grudadas no casco do navio, vieram várias cracas de uma espécie que não é habitante natural deste costão e que acabaram se estabelecendo ali. Estas cracas alimentam-se de pequenos animais flutuantes, da mesma forma que as ostras, diminuindo a quantidade de alimentos disponíveis para a ostra. Por este motivo o jogador que representa a ostra, perde duas cartas ao passar para a próxima rodada.

Um navio que navegava em uma região próxima ao costão rochoso acabou batendo em uma parte do recife de corais ali presentes, causando uma rachadura em seu casco. Por causa desta rachadura o navio derramou petróleo próximo à região do costão. Como os corais foram atingidos pelo navio, o representante dos corais perde uma carta. Pelo derramamento de petróleo, o representante dos corais perde mais duas cartas e o representante das algas perde quatro cartas ao passar para a próxima rodada, pois o petróleo forma uma camada em cima da água e não deixa a luz penetrar, prejudicando os corais e as algas. Além disso, as ostras também acabaram prejudicadas, porque o petróleo é tóxico e penetra na sua concha, então o representante das ostras perde duas cartas.

A queima de combustíveis fósseis, como o petróleo e seus derivados, e a queima e diminuição das florestas causam a emissão de diversos gases do efeito estufa ao ambiente. Com isso, a temperatura da Terra está aumentando, causando muitos problemas. Um desses problemas é que a água do mar fica mais ácida e, com isso, alguns animais têm dificuldade em formar suas estruturas e conchas. Por isso, o representante das ostras perde uma carta e o do coral perde duas cartas ao passar para a rodada seguinte.

Houve um derramamento de petróleo na região próxima ao costão rochoso, e como consequência, ocorreu uma grande diminuição dos peixes, já que o petróleo é tóxico para estes. Assim, os moradores da região do costão rochoso passaram a comer muito mais ostras e por isso, as coletam em uma quantidade muito exagerada, diminuindo sua população. Por isso, o representante das ostras perde três cartas ao passar para a próxima rodada e o representante das tainhas perde duas cartas.

Anexo 3. Alguns subsídios para exposição introdutória sobre costão rochoso e suas características.

Costão rochoso é o nome dado ao ambiente costeiro formado por rochas situado na transição entre os meios terrestre e aquático que são locais de alimentação, crescimento e reprodução de um grande número de espécies.

Neste ambiente, existem faixas evidentes onde predominam organismos diferentes. Nessas regiões encontramos as condições mais favoráveis à sobrevivência desses organismos, de acordo com a figura abaixo:



Como podemos observar, a região um fica permanentemente submersa. Nesta região, habitam organismos como as algas, peixes (tainhas) e os corais. Já a região dois fica exposta na maré baixa e submersa na maré alta. Nesse ponto, podemos definir as marés, como alterações de subida e descida do nível da água do mar causadas pela força de atração existente entre a Lua e o Sol em relação à Terra. Dentre os organismos que habitam essa região estão as ostras. A região três, porém, fica permanentemente exposta à iluminação solar direta. Tal região é frequentada pelas gaivotas, por exemplo.

É importante ressaltar que há interação entre os organismos das diferentes zonas, como as gaivotas, da região três, que se alimentam das tainhas, da região um.

Assim, os representantes das diferentes zonas do costão rochoso estão representados nas figuras abaixo:



Algas

(<http://suplementosessenciais.blogspot.com/2011/02/tudo-sobre-chlorella.html>)



Coral

(<http://modaparela.wordpress.com/2011/01/27/coral-beleza-do-mar/>)



Gaivota

(<http://www.infoescola.com/aves/gaivota/>)



Ostra

(<http://www.gabito grupos.com/AZEITAOPATRIMONIOEHISTORIA/template.php?nm=1275390365&rsp=1>)



Tainha

(<http://cardumixx.blogspot.com/2010/10/tainha.html>)

Anexo 4. Perguntas para reflexão ao final da dinâmica (versão para os alunos).

De acordo com o que foi discutido durante a realização desta dinâmica, responda as seguintes questões:

1. **O que significa o fato da ostra chegar com nenhuma carta ao final? Podemos dizer que esta espécie se extinguiu?**
2. **O que pode acontecer com o meio ambiente quando uma espécie é extinta?**
3. **Que outros animais vocês já ouviram falar na televisão ou em outros locais que estão em extinção ou ameaçados? Por quê?**
4. **A extinção de espécies acontece somente por causa de ações do homem?**
5. **E se todas as espécies que vimos nesta dinâmica se extinguiem neste costão rochoso?**

Anexo 5. Perguntas para reflexão ao final da dinâmica (versão para os professores).

De acordo com o que foi discutido durante a realização desta dinâmica, responda as seguintes questões:

1. O que significa o fato da ostra chegar com nenhuma carta ao final? Podemos dizer que esta espécie se extinguiu?

A ideia seria discutir e enfatizar que a dinâmica mostrou uma representação dos eventos de extinção, sendo uma EXTINÇÃO LOCAL. Mas se estes eventos que provocaram a extinção local da ostra, e em tantos outros animais não representados na dinâmica, acontecerem em uma grande escala, então uma espécie pode se extinguir do planeta.

2. O que pode acontecer com o meio ambiente quando uma espécie é extinta?

A ideia da questão seria discutir sobre desequilíbrio ambiental, ressaltando que a sobrevivência de uma espécie geralmente está relacionada com a sobrevivência de outras.

3. Que outros animais vocês já ouviram falar na televisão ou em outros locais que estão em extinção ou ameaçados? Por quê?

Usaremos exemplos como ararinha azul, mico leão dourado, por conta da caça indevida, perda de habitat, desastres ambientais, entre outros fatores. Esses animais são bem conhecidos e a ideia da questão seria mostrar que em outro ecossistema também há o problema da extinção de espécies.

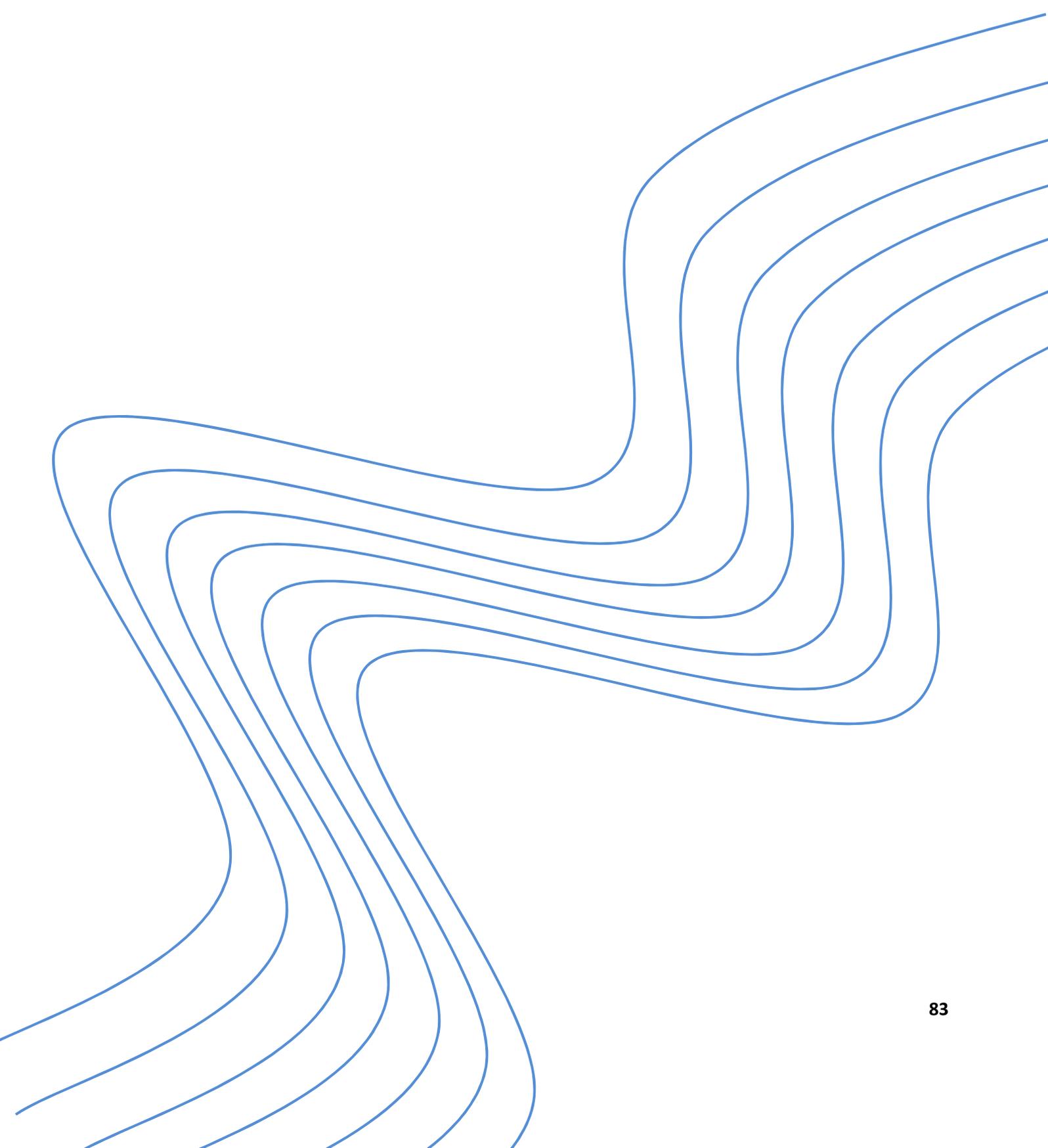
4. A extinção de espécies acontece somente por causa de ações do homem?

Nessa questão a ideia é explicar que não e ressaltar que ocorreram já muitos eventos naturais de extinção, como por exemplo, a extinção em massa dos dinossauros. Isso porque o que temos de diversidade hoje representa 1% da diversidade existente na história da terra, sendo a extinção um processo natural e que pode ser causada por diversos fatores, uma vez que sempre há um desequilíbrio no ambiente. Ressaltaremos também que de forma não natural o homem está extinguindo espécies e causando desequilíbrios ambientais.

5. E se todas as espécies que vimos na dinâmica se extinguirem neste costão rochoso?

A ideia da questão é falar que haveria uma recolonização de outras espécies ou até das mesmas vindas de outros costões, já que a extinção observada na dinâmica foi local.

Oitavo ano



SUGESTÃO X – O QUE ESTAMOS COMENDO?

AUTORES

Anderson Tatsuki Tamakoshi, Cíntia Iha, Lívia Petelincar De Sordi, Rafael da Silva Cruz.

CONTEXTO

Esta aula pode ser inserida no conteúdo de nutrição humana. Além disso, pode também ser na temática de abordagem da biodiversidade, enfatizando as algas marinhas. Espera-se que os alunos compreendam de forma introdutória o que são algas.

OBJETIVOS

Os alunos devem perceber uma, dentre as várias, relações existentes entre seu cotidiano e o ambiente marinho: a alimentação. Dentre tal relação, serão destacadas as algas. Além disso, a aula pretende auxiliar os alunos a interpretar a composição de alimentos industrializados. Pretende-se ainda abordar habilidades/competências como leitura e escrita, discussão e argumentação em grupo e interpretação de imagens.

MATERIAL

- Rótulos de produtos alimentícios industrializados que contenham substâncias retiradas de algas como carragenanas, alginatos e β -caroteno, e de outros produtos retirados do mar como peixes e crustáceos. Exemplos: sorvete, creme de leite, achocolatado em pó e líquido, sal, leite em pó, iogurte, lata de atum, lata de sardinha, salgadinho de camarão, *nori* em folhas, barra de cereais, queijo.

Observação: A presença das substâncias (carragena, alginato e β -caroteno) pode variar conforme a marca do produto. É importante, portanto, que o professor confira no rótulo a presença antes da utilização.

- Tabela a ser preenchida pelos alunos (Anexo 1).
- Fotos impressas das algas marinhas (Anexo 2).
- Opcional - Amostras de ágar e carragena em pó (podem ser encontradas em lojas de produtos naturais).

DINÂMICA

Introdução

O professor inicia a atividade questionando os alunos a respeito do que comemos e de onde vêm esses alimentos e os ingredientes utilizados para produzir tais alimentos. Em seguida, explica aos alunos como será a atividade.

Os alunos dividem-se em grupos de cinco integrantes e cada grupo receberá três rótulos de alimentos e uma tabela (Anexo 1) que eles deverão preencher.

Discussão em grupo

Os grupos terão alguns minutos para discutir sobre os rótulos que receberam e preencher a tabela. Na primeira coluna da tabela, deverá ser preenchido o tipo de alimento (sorvete, leite em pó, sal, etc.). Após tal etapa, os alunos deverão ler os ingredientes no rótulo de cada produto e identificar se há algum alimento que tem procedência marinha, ou seja, de algum produto que seja extraído de organismos ou minerais oriundos do mar. A segunda coluna será preenchida com “sim” se há algum ingrediente de origem marinha e “não” se não há nenhum produto. Caso a resposta seja “sim”, a terceira coluna será preenchida com o nome do produto encontrado. Se a resposta for “não”, essa última coluna não será preenchida.

Enquanto os alunos fazem a discussão em grupo, o professor irá copiar a tabela na lousa e, ao final do tempo estipulado para a discussão, irá perguntar aos grupos o que eles responderam nas suas tabelas e preenchendo a tabela geral da lousa, que deverá conter todos os alimentos.

Explicação sobre derivados de algas

Neste momento, o professor deverá explicar aos alunos que existem algumas substâncias que são muito utilizadas em produtos industrializados e que são retiradas de algas. Os nomes dessas substâncias são: carragenana, alginato, β -caroteno e ágar. A carragenana (também chamada de carragena) é utilizada como emulsificante, ou seja, impede que a água presente no alimento se separe dos demais componentes; como espessante, pois deixa o produto com uma consistência mais grossa e cremosa e como estabilizante e geleificante, ou seja, dando a consistência de um gel. Nesse momento o professor pode mostrar aos alunos a carragena em diferentes etapas de processamento (se o professor não conseguir esse material pode utilizar fotos). O alginato é usado principalmente para tornar produtos à base de água mais espessos, cremosos e estáveis sob diferenças de temperatura e acidez ao longo do tempo (espessante e estabilizante), além disso, também é utilizado em produtos odontológicos como cremes dentais,

com atuação semelhante a que ocorre nos alimentos. O β -caroteno é o precursor da vitamina A e é utilizado como corante, para dar cor amarelo-alaranjado ao alimento. O ágar é muito utilizado como um tipo de gelatina em certas sobremesas e é importante em várias técnicas científicas. Cada substância dessas é retirada de um tipo de alga diferente. A carragena e o ágar são extraídos de algas vermelhas, o alginato de algas pardas e o β -caroteno de algas verdes.

Enquanto o professor realiza a explicação, ele poderá mostrar para os alunos as fotos de algas de diferentes grupos (Anexo 2) e poderá também mostrar para a classe a carragena e o ágar em pó (opcional), para que os alunos possam compreender melhor o que são essas substâncias que, num primeiro contato, podem parecer muito abstratas para eles.

Após essa explicação, os alunos deverão olhar novamente os ingredientes presentes nos rótulos e verificar se aqueles alimentos possuem essas substâncias retiradas de algas e corrigir as suas tabelas. Neste momento, os alunos devem perceber que muitos dos alimentos que eles acreditavam que não possuíam ingredientes vindos do mar na verdade os possuem e que o mar está mais presente em nosso dia a dia do que nós imaginamos.

Fechamento da atividade

O professor irá pedir que os grupos digam quais alterações foram feitas na tabela e deverá corrigir a tabela da lousa com as informações corretas. É importante que o professor possua uma tabela (Anexo 1) em mãos preenchida anteriormente como gabarito, para que possa corrigir qualquer engano que possa ser cometido pelos grupos.

Ao final da atividade os alunos podem ser questionados com questões como: “Vocês acham que nós, apesar de sermos terrestres, dependemos do mar?”, “Será que é importante conservar o ambiente marinho?”, “Como seria a nossa alimentação sem o mar?”, “Será que quando compramos um alimento nós realmente sabemos o que estamos comendo?”, de modo que, com estas indagações, os alunos reflitam sobre a importância do ambiente marinho para a nossa alimentação e sobrevivência e ainda compreendam a importância da conservação desse ambiente sob esse âmbito. Além disso, o professor pode aproveitar os rótulos dos produtos para discutir sobre o nosso conhecimento a respeito da composição dos alimentos industrializados que consumimos e sobre as consequências para a nossa saúde de não conhecer a composição dos alimentos. É importante ainda enfatizar que a aula abordou a utilização dos seres marinhos (principalmente as algas) na alimentação, ou seja, enfatizando sua importância econômica. No entanto, sua grande importância vai muito além disso, por exemplo, elas têm papel ecológico fundamental nas cadeias alimentares marinhas.

PROPOSTA DE AVALIAÇÃO

A avaliação da atividade pode ser realizada de dois modos:

1. Observação das discussões em grupo e da discussão final para verificar se os alunos puderam relacionar o mar ao cotidiano deles por meio dos alimentos que eles consomem e se puderam perceber a importância da conservação do ambiente marinho para a vida da espécie humana. Esses pontos devem ser percebidos nas falas dos alunos durante o questionamento da discussão final.
2. Correção posterior das tabelas preenchidas por cada grupo, que deverão ser recolhidas pelo professor ao final da aula, para que ele possa verificar se os alunos acompanharam a sua explicação e preencheram corretamente as tabelas após a correção feita na lousa.

BIBLIOGRAFIA

BRITES, A. D.. *A importância ecológica e econômica das algas*. Disponível em: <<http://educacao.uol.com.br/biologia/algas-1-a-importancia-ecologica-e-economica-das-algas.jhtm>> Acesso dia 02maio 2011.

NALKER, B. & CASEY, D.. Há Algas em Tua Casa! In: *As algas na nossa alimentação*. Disponível em: <<http://www.cienciaviva.pt/rede/oceanos/1desafio/Ha%20algas%20em%20tua%20casa%20%20prof.pdf>> Acesso em: 02 maio 2011.

SÃO PAULO. *Caderno do professor: Ciências, Ensino Fundamental – 7ª série*, v 2.. Org. Fini, M.I. Secretaria da Educação, São Paulo, 2008.

FONTE DAS IMAGENS

http://www.ib.usp.br/ecosteios/textos_educ/costao/biodiver/biodiversidade.htm. Acesso em: 20 maio 2012.

Anexo 1. Modelo de tabela que deverá ser entregue para cada grupo, bem como construída na lousa pelo professor.

Alimento	Algum ingrediente veio do mar?	Qual?

Anexo 2. Figuras de algas.



Figura 1 – *Galaxaura marginata*, representante das algas vermelhas. Foto de Natália Pirani-Guilardi, BIOTA/FAPESP.



Figura 2 – *Sargassum vulgare*, representante das algas pardas. Foto de Natália Pirani-Guilardi, BIOTA/FAPESP.



Figura 3 – *Caulerpa racemosa*, representante das algas verdes. Foto de Natália Pirani-Guilardi, BIOTA/FAPESP.

SUGESTÃO XI – PROBLEMAS RELACIONADOS AO MERGULHO

(EMBOLIA E NARCOSE): CONHECENDO E INTEGRANDO

OS SISTEMAS RESPIRATÓRIO E CIRCULATÓRIO

AUTORES

Fenny Hui Fen Tang, Iris Arantes de Castro, Marina Gomes de Almeida, Vinícius Schievano Schmidt Alves.

CONTEXTO

O conteúdo da aula é relativo ao funcionamento dos sistemas respiratório e circulatório do corpo humano. Portanto, para que o aluno compreenda o assunto, é importante que eles já tenham aprendido que um organismo é composto de células, tecidos, órgãos e sistemas e que esses se relacionam para manter a homeostase corporal. A ocorrência dessa homeostase implica em gasto de energia para as células, o qual requer principalmente a utilização de gás oxigênio e glicose, com consequente liberação de gás carbônico. Os alunos devem ter conhecimentos prévios introdutórios sobre as estruturas dos dois sistemas, sendo a aula voltada para a integração entre eles.

OBJETIVOS

Os alunos devem compreender que existe uma integração entre os sistemas respiratórios e circulatórios, bem como que a atividade física mergulho provoca problemas que afetam esses dois sistemas. Pretende-se desenvolvimento competências/ habilidades como: (1) Selecionar, organizar, relacionar, interpretar dados e informações representadas para tomar decisões em situações problemas, pois durante a aula, será aplicado um jogo de perguntas em que o alunos deverão reconhecer problemas relacionados ao mergulho em grandes profundidades; (2) trabalho em equipe, pelas próprias características do jogo; e (3) capacidade de argumentação, devido ao estímulo a responder perguntas dos próprios colegas de sala de aula.

MATERIAL

- Jogos “Mergulho Seguro” (inclui tabuleiro, cartas de perguntas, dado, pinos e regras). O número de jogos depende do tamanho da classe (Anexos 1, 2 e 3).

DINÂMICA

Inicialmente, será realizada uma breve expositiva dialogada, na qual serão lembrados os componentes do sistema cardiovascular (como os vasos como estruturas musculares e elásticas

que auxiliam no fluxo sanguíneo, o coração como uma bomba propulsora e o sangue como fluido que carrega substância) e as suas funções no transporte e distribuição de nutrientes, gases e excretas. A seguir, devem ser lembrado os caminhos do sangue no interior do corpo humano, enfatizando as circulações pulmonar e sistêmica. Também deve-se retomar as características do sistema respiratório, priorizando a função dos pulmões nas trocas gasosas por meio da difusão dos alvéolos pulmonares para o sangue. Pode-se abordar a interação entre o sistema vascular e o sistema respiratório.

É possível ainda exemplificar esses processos com a prática do mergulho em grandes profundidades (atividade que normalmente desperta interesse e curiosidade por parte dos alunos), citando disfunções como a embolia, formação de bolhas de oxigênio no interior dos vasos sanguíneos devido o aumento da pressão externa e a narcose, que ocorre pelo aumento da pressão parcial do nitrogênio, que passa a atuar sobre o sistema nervoso.

Após essa introdução, será fornecido um jogo de tabuleiro para os alunos, no qual eles irão responder perguntas sobre o conteúdo lembrado nessa introdução e, portanto, em aulas anteriores. Espera-se que nesta etapa surjam dúvidas, as quais serão respondidas na etapa seguinte.

Ao término do jogo, será realizado um fechamento com duração de 10 minutos, em que as dúvidas que surgirem serão sanadas. Neste momento, será incentivado que os próprios alunos interajam entre si de forma ativa, ou seja, os alunos deverão responder as perguntas dos colegas, sendo auxiliados pelos professores.

PROPOSTA DE AVALIAÇÃO

As avaliações serão do tipo diagnósticas, para verificar quais são as dificuldades que os alunos venham a apresentar, bem como avaliar a eficiência do método de ensino do professor. Sugere-se observar a participação dos alunos durante o jogo, bem como se as respostas dos alunos durante o fechamento da aula estão corretas. Pode-se ainda pedir que os alunos elaborem um parágrafo explicando a integração dos sistemas respiratório e circulatório.

BIBLIOGRAFIA

AIRES, M.M. *Fisiologia*. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan. 3ª Ed 2008

BRASIL. Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira. *Matriz de Referência para o ENEM*. Brasília. 2009. Disponível em: <www.enem.inep.gov.br/enem.php> Acesso em: 26 abril 2011.

BRASIL. Ministério da Educação: Secretaria de Educação Básica. *Parâmetros Curriculares Nacionais: Ciências da Natureza*. Brasília: MEC/SIEMTEC. 1999.

CANDIANI, G. BRÖCKELMANN, RH .CAIRES, RA. SHIMABUKURO, V. *Ciências*. 8º ano. 2. ed. São Paulo: Editora Moderna. 2007.

CANTO, EL. *Ciências Naturais: Aprendendo com o cotidiano 7ª série/ 8º ano*. 2. ed. São Paulo: Editora Moderna. 2004.

GUYTON, AC. HALL, JE. *Tratado de Fisiologia Médica*. 11. ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan. 2006

KRASILCHIK, M. *Práticas de Ensino em Biologia*. São Paulo: EDUSP. 2004.

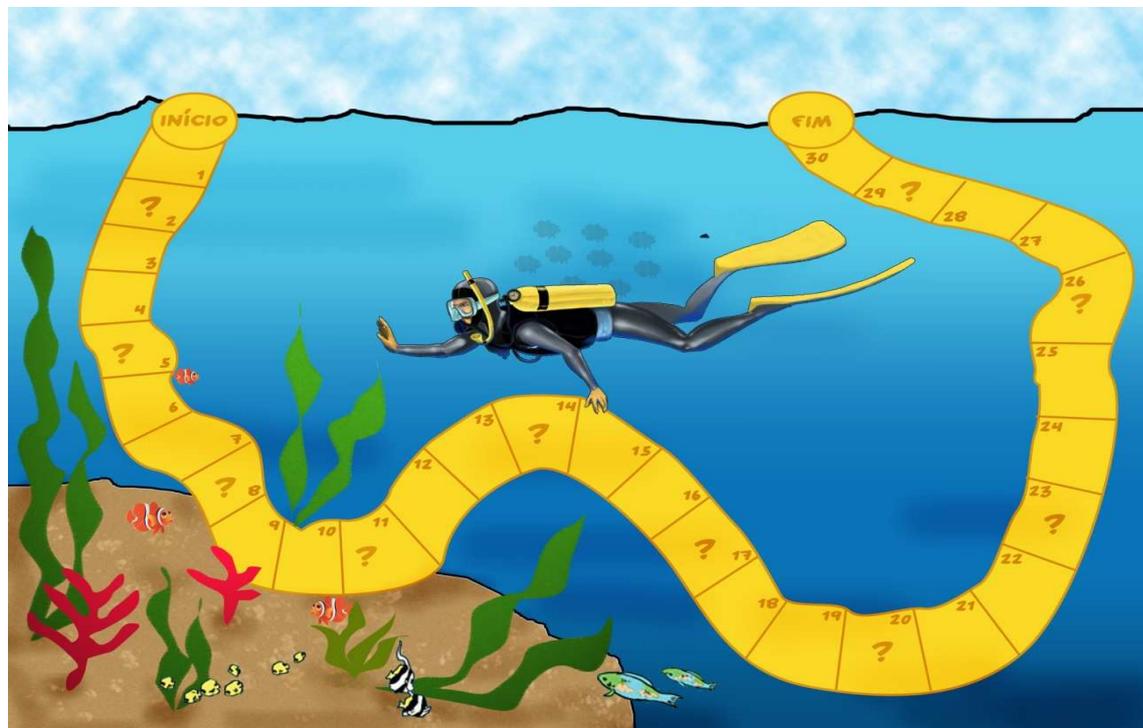
SÃO PAULO, Secretaria do Estado da Educação. *Proposta Curricular do Estado de São Paulo: Ensino Fundamental II e Médio*. São Paulo: SEE. 2007.

SÃO PAULO. *Caderno do professor: Ciências, Ensino Fundamental – 7ª série, v 2..* Org. Fini, M.I. Secretaria da Educação, São Paulo, 2008.

WEISZ, T. SANCHEZ, A. *O Diálogo entre o Ensino e a Aprendizagem*. São Paulo: Editora Ática. 2000.

Anexo 1. Tabuleiro do jogo.

(Sugere-se imprimir em formato A3. O professor pode optar pela versão em preto e branco ou colorida).



Anexo 2. Cartas do Jogo.

Por que o mergulhador tem que retornar à superfície lentamente?

- a) Não fazer muito esforço para que use o oxigênio mais lentamente.
- b) Não lesar a visão devido ao aumento da luminosidade.
- c) Reduzir a formação bolhas grandes de ar no sistema circulatório.

Resposta: Alternativa c

Avance 4 casas.

O Sistema Cardiovascular é responsável por:

- a) Transportar o sangue.
- b) Formar células.
- c) Formar excretas.

Resposta: Alternativa a

Avance 2 casas.

Quais os principais componentes do sistema circulatório?

- a) Músculo, traqueia e vasos.
- b) Coração, pulmão e fígado.
- c) Vasos, coração e sangue.

Resposta: Alternativa c

Avance 2 casas.

Por que a quantidade de oxigênio no sangue aumenta após a inspiração?

- a) Há passagem do oxigênio dos pulmões para o sangue.
- b) O corpo produz oxigênio quando inspiramos.
- c) A inspiração transforma gás carbônico em oxigênio.

Resposta: Alternativa a

Avance 3 casas.

O que acontece com os gases nos pulmões quando mergulhamos, já que a pressão da água sobre o corpo aumenta com a profundidade?

- a) Ele aumenta seu volume.
- b) Ele diminui seu volume.
- c) Não acontece nada.

Resposta: Alternativa b

Avance 3 casas.

O sangue rico em oxigênio é conhecido como:

- a) Arterial.
- b) Venoso.
- c) Capilar.

Resposta: Alternativa a

Avance 2 casas.

O que acontece quando o sangue passa pelos pulmões?

- a) Ele tem seus níveis de gás carbônico aumentado.
- b) Ele recebe nutrientes absorvidos na digestão.
- c) Ele é oxigenado quando passa pelos pulmões.

Resposta: Alternativa c

Avance 3 casas.

Veias são vasos que:

- a) Vão para o coração.
- b) Saem do coração.
- c) Transportam sangue arterial.

Resposta: Alternativa a

Avance 4 casas.

Com o aumento da profundidade, há aumento da:

- a) Luminosidade.
- b) Pressão.
- c) Concentração de gases dissolvidos.

Resposta: Alternativa b

Avance 2 casas.

Nos casos de embolia, há formação de bolhas nos vasos sanguíneos. Quais são as consequências imediatas?

- a) Aumento da pressão sanguínea.
- b) Parada respiratória.
- c) Bloqueio da circulação sanguínea.

Resposta: Alternativa c

Avance 3 casas.

Um dos resultados da respiração é:

- a) Eliminar os gases do corpo.
- b) Absorver nitrogênio da atmosfera.
- c) Obter oxigênio e eliminar gás carbônico.

Resposta: Alternativa c

Avance 3 casas.

Qual o principal gás transportado pelo sangue arterial para as células do corpo?

- a) Oxigênio.
- b) Nitrogênio.
- c) Gás carbônico.

Resposta: Alternativa a

Avance 2 casas.

O principal gás responsável pelo problema da narcose durante as práticas de mergulho em grandes profundidades é o:

- a) Oxigênio.
- b) Nitrogênio.
- c) Gás carbônico.

Resposta: Alternativa b

Avance 3 casas.

Como deve ser a superfície dos alvéolos no pulmão?

- a) Fina, permitindo a passagem de gases.
- b) Espessa, impedindo a entrada de bactérias.
- c) Espessa, evitando riscos de se romper.

Resposta: Alternativa a

Avance 3 casas.

O que acontece com o sangue quando passa pelos órgãos?

- a) Libera oxigênio e absorve nitrogênio.
- b) Libera gás carbônico e absorve nitrogênio.
- c) Libera oxigênio e absorve gás carbônico.

Resposta: Alternativa c

Avance 3 casas.

Qual problema pode surgir na prática do mergulho em grandes profundidades?

- a) Perda da consciência por intoxicação com nitrogênio.
- b) Perda dos sentidos por causa da pressão da água.
- c) Dor muscular por causa do esforço feito ao se movimentar.

Resposta: Alternativa a

Avance 2 casas.

O fato dos capilares possuírem apenas uma camada de células (serem muitos finos) possibilita:

- a) Maior troca de substâncias entre o sangue e os tecidos.
- b) Rompimento da camada de células, permitindo a passagem de substâncias.
- c) Suportar maior fluxo e pressão sanguínea

Resposta: Alternativa a

Avance 5 casas.

Quais dos vasos a seguir têm a parede mais grossa?

- a) Capilares.
- b) Veias.
- c) Artérias.

Resposta: Alternativa c

Avance 3 casas.

Órgão responsável por bombear o sangue para as diversas partes do corpo:

- a) Diafragma.
- b) Pulmão.
- c) Coração.

Resposta: Alternativa c

Avance 2 casas.

Órgão do sistema respiratório onde ocorrem as trocas de gases entre o corpo e o ambiente:

- a) Diafragma.
- b) Pulmão.
- c) Coração.

Resposta: Alternativa b

Avance 2 casas.

Vasos sanguíneos que saem do coração são conhecidos como:

- a) Artérias.
- b) Veias.
- c) Capilares.

Resposta: Alternativa a

Avance 2 casas.

Vasos de pequeno calibre (espessura) que estão em íntimo contato com as células são chamados de:

- a) Artérias.
- b) Veias.
- c) Capilares.

Resposta: Alternativa c

Avance 2 casas.

Algumas das funções do sistema circulatório são:

- a) Transporte de gases, nutrientes, hormônios e resíduos metabólicos.
- b) Eliminação direta de resíduos tóxicos e metabólicos do organismo.
- c) Absorção de sais e nutrientes diretamente dos alimentos.

Resposta: Alternativa a

Avance 4 casas.

As artérias são mais grossas que as veias. Isso permite que:

- a) Elas transportem mais sangue.
- b) Elas suportem a pressão do sangue bombeado pelo coração.
- c) Elas ajudem a impulsionar o sangue de volta para o coração.

Resposta: Alternativa b

Avance 3 casas.

O coração humano possui quatro cavidades, sendo:

- a) 3 átrios e 1 ventrículo.
- b) 2 átrios e 2 ventrículos.
- c) 1 átrio e 3 ventrículos.

Resposta: Alternativa b

Avance 4 casas.

O coração está situado:

- a) Na porção central da caixa torácica.
- b) Na porção inferior da caixa torácica.
- c) Na parte superior da cavidade abdominal.

Resposta: Alternativa a

Avance 4 casas.

“O coração funciona como uma bomba.” O que esta frase significa?

- a) Significa que o coração transporta o sangue por aumento de volume.
- b) Significa que o coração transporta o sangue por redução de pressão.
- c) Significa que o coração transporta o sangue para o corpo por aumento de pressão.

Resposta: Alternativa c

Avance 4 casas.

Jogo “Mergulho seguro”

Este é um jogo educativo com perguntas e respostas sobre o mergulho, os problemas que esse pode causar aos sistemas respiratório e circulatório dos seres humanos e sobre a estrutura e funcionamento de tais sistemas.

Vence o jogo a dupla que chegar ao final da trilha primeiro! Para tanto, deve acertar o maior número de respostas, aprendendo sobre o mergulho e os problemas que esse pode causar a nossa saúde se não for praticado com segurança.

Regras:

- o jogo é desenvolvido para 6 jogadores por tabuleiro;
 - cada pino será guiado por uma dupla. Cada pessoa da dupla jogará o dado uma vez por rodada;
 - para decidir quem começa, cada dupla joga o dado uma vez. Quem tirar o maior valor inicia o jogo;
 - sempre que cair em uma casa com um ponto de interrogação (?), a dupla terá direito a uma carta do monte de perguntas. Se acertar a pergunta, anda o número de casas indicadas pela carta. Se errar, permanece no mesmo local;
- IMPORTANTE: Uma dupla adversária deverá retirar a carta com a pergunta para que a dupla que for responder não veja a resposta.
- ganha a dupla que chegar primeiro ao final do tabuleiro.

Bom mergulho!