

Caderno da Cidade

Saberes e Aprendizagens

LIVRO DO(A) PROFESSOR(A)

CIÊNCIAS NATURAIS

**6º
ANO**

ENSINO FUNDAMENTAL

Volume Único



CURRÍCULO
da CIDADE

SECRETARIA MUNICIPAL DE
EDUCAÇÃO DE SÃO PAULO



**PREFEITURA DE
SÃO PAULO
EDUCAÇÃO**

Prefeitura da Cidade de São Paulo

Bruno Covas

Prefeito

Secretaria Municipal de Educação

Alexandre Schneider

Secretário Municipal de Educação

Daniel Funcia de Bonis

Secretário Adjunto

Fatima Elisabete Pereira Thimoteo

Chefe de Gabinete

Secretaria Municipal de Educação de São Paulo

Caderno da Cidade

Saberes e Aprendizagens

CIÊNCIAS NATURAIS

6º

ANO

ENSINO FUNDAMENTAL

LIVRO DO(A) PROFESSOR(A)

Volume Único

São Paulo | 2019

COORDENADORIA PEDAGÓGICA – COPED

Minéa Paschoaleto Fratelli – Coordenadora

ASSESSORIA TÉCNICA – COPED

Fernanda Regina de Araújo Pedroso
Tânia Nardi de Pádua

DIVISÃO DE ENSINO FUNDAMENTAL E MÉDIO – DIFEM

Carla da Silva Francisco – Diretora

EQUIPE TÉCNICA – DIFEM

Cíntia Anselmo dos Santos
Daniela Harumi Hikawa
Felipe de Souza Costa
Heloísa Maria de Moraes Giannichi
Hugo Luís de Menezes Montenegro
Humberto Luis de Jesus
Karla de Oliveira Queiroz
Kátia Gisele Turolo do Nascimento
Lis Régia Pontedeiro Oliveira
Paula Giampietri Franco
Rosângela Ferreira de Souza Queiroz

COORDENAÇÃO GERAL

Carla da Silva Francisco
Minéa Paschoaleto Fratelli

EQUIPE TÉCNICA SME – CIÊNCIAS NATURAIS

Daniela Harumi Hikawa

ASSESSORIA – CICLO INTERDISCIPLINAR

Daniela Lopes Scarpa
Gabriel de Moura Silva
Máira Batistoni e Silva

AUTORIA

Celina Martins de Mello Moraes
Gabriel de Moura Silva
Nathália Helena Azevedo
Daniela Lopes Scarpa – coordenação

REVISÃO DE CONTEÚDO

Harlei Alberto Florentino

GRUPO DE APOIO À REVISÃO – LEITURA CRÍTICA

Adriana Duran, Ângela Silva do Carmo, Barbara Regina Bouças Pontes, Bruno Bueno, Caio Gueratto Coelho da Silva, Cintia Mitsue Kamura, Daniela Dalbone Treviño, Eduardo Murakami da Silva, Edward Júlio Zvingila, Francisco Marcos Alencar da Silva, Frank de Souza, Helena Xavier Soares, Iara Sobrinho Frederico, Kátia Sayuri Endo, Leandro Alves dos Santos, Lucimária da Silva Souza, Marcelo Grazzini, Maria Eliane de Souza, Marilena Wackler, Paloma Damiana Rosa Cruz, Renata Bressan Schreiber Almeida, Rodrigo Hissashi Tsuzuki, Rosa Carolina Ferreira Tanaka, Sérgio Eduardo Moreno Haetmann, Sônia Rejes de Simoní, Thalita Mota Justino, Viviane Silva Santana.

REVISÃO TEXTUAL

Roberta Cristina Torres da Silva – Unidades 1 a 3
Kátia Gisele Turolo do Nascimento – Unidades 4 a 7

PROJETO EDITORIAL

CENTRO DE MULTIMEIOS

Magaly Ivanov - Coordenadora

NÚCLEO DE CRIAÇÃO E ARTE – Projeto, Editoração e Ilustração

Ana Rita da Costa
Angélica Dадario
Cassiana Paula Cominato
Fernanda Gomes Pacelli

IMPRESSÃO E ACABAMENTO

Imprensa Oficial do Estado S/A – IMESP

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)

São Paulo (SP). Secretaria Municipal de Educação.
Coordenadoria Pedagógica.

Caderno da cidade : saberes e aprendizagens :
Ciências Naturais – livro do(a) professor(a) – 6º ano. – São
Paulo : SME / COPED, 2019.

264p. : il.

Bibliografia

1. Ensino Fundamental 2. Aprendizagem 3. Ciências
Naturais I. Título

CDD 372

Código da Memória Documental: SME39/2019



Qualquer parte desta publicação poderá ser compartilhada (cópia e redistribuição do material em qualquer suporte ou formato) e adaptada (remix, transformação e criação a partir do material para fins não comerciais), desde que seja atribuído crédito apropriadamente, indicando quais mudanças foram feitas na obra. Direitos de imagem, de privacidade ou direitos morais podem limitar o uso do material, pois necessitam de autorizações para o uso pretendido.

A Secretaria Municipal de Educação de São Paulo recorre a diversos meios para localizar os detentores de direitos autorais a fim de solicitar autorização para publicação de conteúdo intelectual de terceiros, de forma a cumprir a legislação vigente. Caso tenha ocorrido equívoco ou inadequação na atribuição de autoria de alguma obra citada neste documento, a SME se compromete a publicar as devidas alterações tão logo seja possível.

Disponível também em: <<http://portalsme.prefeitura.sp.gov.br>>

Consulte o acervo fotográfico disponível no Memorial da Educação Municipal da Secretaria Municipal de Educação de São Paulo.
portal.sme.prefeitura.sp.gov.br/Memorial-da-Educacao-Municipal
Tel.: 11 5080-7301 e-mail: smecopedmemoriaeducacao@sme.prefeitura.sp.gov.br

LEGENDA



Atividade Prática



Laboratório de Informática



Para Saber Mais



Roda de Conversa



Tome Nota



Vamos Pesquisar



Vídeo

Página com
respostas do livro
dos estudantes Caderno
da Cidade: Saberes
e Aprendizagens -
Ciências Naturais.







ATIVIDADE 4 – Construindo uma turbina simplificada

16 CIÊNCIAS NATURAIS

ATIVIDADE 4 – Construindo uma turbina simplificada

Na produção de energia elétrica são utilizadas turbinas. Para essa atividade, será necessário construir um modelo simplificado de turbina usando como materiais: uma garrafa PET de 1 litro ou mais, uma tesoura e uma colher de sopa.

Como fazer:

-  Marque a parte superior da garrafa PET aproximadamente a 10 cm do estreitamento do gargalo. Essa parte será utilizada.
-  Marque em 5 partes iguais, em direção ao gargalo da garrafa. Essas serão as pás da turbina.
-  Abra as 5 pás, virando-as para fora.
-  Marque as extremidades de cada pá.
-  Segure na base de cada pá e entorte-a para o lado. Entorne todas as pás para o mesmo lado.
-  Encaixe a colher na boca da garrafa. Por meio dela, insira a turbina desmontando-a para girar.

1 Em grupo, teste maneiras de fazer a turbina girar o mais rápido possível.

Elementos do Currículo Atividade 4

ABORDAGEM TEMÁTICA

Práticas e processos de investigação: elaboração e sistematização de explicações, modelos e argumentos.

PRÁTICAS CIENTÍFICAS

Plano de trabalho: proposição de ações sistematizadas para análise das influências em um fenômeno.

CICLO INVESTIGATIVO

Investigação e discussão.

O objetivo da atividade é:

Constatar que o movimento de uma turbina ocorre a partir de uma força externa e levantar possibilidades de como mover uma turbina no ambiente, preparando o aluno para a compreensão da produção de energia elétrica nas usinas. A atividade pode ser feita em duplas ou grupos. Preparar o material com antecedência para que a construção da turbina seja possível.

Elementos do Currículo envolvidos em cada atividade.



Para continuar a produção e ter um cata-vento, serão necessários outros materiais e mais orientações. Algumas opções podem ser vistas em:

<https://www.youtube.com/watch?v=MgheObcN8Ok>
<https://www.youtube.com/watch?v=4hDEdxMLkTU>

Sobre a questão 1

É muito importante estimular a experimentação livre de diferentes formas para a turbina girar, e em diferentes locais da escola. Algumas possibilidades: assoprando, correndo, deixando ao vento, batendo em uma pá com o lápis, colocando embaixo da água corrente. É importante que os grupos testem a turbina na água corrente, mas se os estudantes não tiverem essa ideia, devem ser estimulados perguntando se há algo que, como o vento, passaria pelas pás e as girariam.

Orientações para o professor fazer encaminhamentos em cada atividade.

Verifique legenda de ícones.

SUMÁRIO

APRESENTAÇÃO8

UNIDADE 1 – A Terra viva: formações e transformações do solo12

ATIVIDADE 1 – Existem terremotos e vulcões no Brasil?	14
ATIVIDADE 2 – Como será a Terra por dentro?	17
ATIVIDADE 3 – Evidências indiretas para conhecer o interior da Terra.....	19
ATIVIDADE 4 – Modelando a estrutura geológica da Terra	27
ATIVIDADE 5 – Ciclo das rochas: formação e transformação dos solos.....	29
ATIVIDADE 6 – Por que não são comuns terremotos e vulcões ativos no Brasil?	37

UNIDADE 2 – A dinâmica relação entre as plantas e o solo48

ATIVIDADE 1 – Solo: bem mais que chão!	50
ATIVIDADE 2 – O que tem no solo?	52
ATIVIDADE 3 – Lá vem a água e o ar!	53
ATIVIDADE 4 – Características típicas das plantas	58
ATIVIDADE 5 – Importância da cobertura vegetal para o solo	63
ATIVIDADE 6 – Adaptações das plantas	67

UNIDADE 3 – Equilíbrios e desequilíbrios no ambiente74

ATIVIDADE 1 – Foi uma lama só	76
ATIVIDADE 2 – Resíduos sobre o solo	78
ATIVIDADE 3 – Contaminação do solo.....	82
ATIVIDADE 4 – As plantas e o solo	86
ATIVIDADE 5 – As plantas e o ar	90
ATIVIDADE 6 – Como as plantas se alimentam?	92
ATIVIDADE 7 – A natureza recicla materiais: nada se perde, tudo se transforma!.....	97
ATIVIDADE 8 – Troca-troca na natureza	101
ATIVIDADE 9 – Desequilíbrio no ambiente	104

UNIDADE 4 – O que seria preciso acontecer para que fosse sempre dia ou sempre noite em São Paulo? 114

ATIVIDADE 1 – Qual a hora do dia em que estamos mais ativos?	115
ATIVIDADE 2 – Como é o ciclo circadiano dos outros animais?	118
ATIVIDADE 3 – A criação do dia e da noite, segundo os Karajás e os Kaiabis	123
ATIVIDADE 4 – Criando seu dia e sua noite	128
ATIVIDADE 5 – Todas as noites são iguais?	132
ATIVIDADE 6 – O que teria que acontecer com o movimento da Terra para que fosse sempre dia ou sempre noite em São Paulo?	140

UNIDADE 5 – O mistério da morte dos peixes da lagoa 146

ATIVIDADE 1 – A morte dos peixes da lagoa	147
ATIVIDADE 2 – Comida pra quem precisa	151
ATIVIDADE 3 – Todo ser vivo precisa de alimento	157
ATIVIDADE 4 – Muitos jeitos de respirar	161
ATIVIDADE 5 – Todo mundo respira?	166
ATIVIDADE 6 – Respirar pra quê?	172
ATIVIDADE 7 – Fotossíntese e respiração: um equilíbrio importante	176
ATIVIDADE 8 – Resolvendo o mistério das mortes de peixes na lagoa	183

UNIDADE 6 – Transformações de materiais em nosso organismo..... 188

ATIVIDADE 1 – Qual o caminho da matéria no organismo?	189
ATIVIDADE 2 – Qual o caminho do Sistema Digestório?	191
ATIVIDADE 3 – Qual o trabalho da boca?	196
ATIVIDADE 4 – Por que o intestino é tão grande?	202
ATIVIDADE 5 – Sistema urinário	208
ATIVIDADE 6 – Como estimar a energia dos alimentos?	212
ATIVIDADE 7 – O esforço do corpo	215
ATIVIDADE 8 – Trabalho integrado no corpo	221

UNIDADE 7 – Pensando sobre nossos hábitos alimentares

ATIVIDADE 1 – Que comida é essa?	229
ATIVIDADE 2 – O que estou comendo?	232
ATIVIDADE 3 – Se não cuidar, estraga!	234
ATIVIDADE 4 – Investigando como conservar um alimento	236
ATIVIDADE 5 – Suco, néctar, refresco... Qual a diferença?	240
ATIVIDADE 6 – Por que conservou, conservou por quê?	243
ATIVIDADE 7 – Nossa alimentação é saudável?	245
ATIVIDADE 8 – Pondo a mão na massa	251

Apresentação

Ciclo Interdisciplinar

Cara professora e Caro professor,

O desenvolvimento dos conhecimentos e habilidades presentes nos objetivos de aprendizagem e desenvolvimento do Currículo de Ciências Naturais da Cidade pelas e pelos estudantes deve ser promovido por meio de experiências de ensino e aprendizagem intencionalmente planejadas e elaboradas para esse fim. Com essa intenção, foram elaborados os Cadernos da Cidade, materiais didáticos produzidos de forma a possibilitar ricas experiências de aprendizagem às e aos estudantes da Rede Municipal de Ensino de São Paulo, a partir dos percursos formativos propostos no Caderno de Orientações Didáticas. Os percursos formativos para cada ano escolar organizam os Objetivos de Aprendizagem e Desenvolvimento (OAD), integrando os diferentes eixos temáticos e articulando conhecimentos diversos.

Além de contemplar os diferentes eixos temáticos, as propostas dos Cadernos da Cidade buscam criar situações para o exercício das práticas científicas em sala de aula. Oferecer aos estudantes do Ciclo Interdisciplinar a oportunidade de propor ações sistematizadas para a análise das influências de um fenômeno, medir, organizar e comparar informações e representar e comunicar informações e ideias em diferentes linguagens pode contribuir para a construção de liberdade intelectual das e dos estudantes, assim como possibilitar o desenvolvimento de uma compreensão mais elaborada sobre os processos pelos quais o conhecimento científico é construído.

A partir dessas práticas científicas, será possível às e aos estudantes realizar práticas e processos investigativos envolvidos no fazer ciência, elaborar e sistematizar explicações, modelos e argumentos, compreendendo, se apropriando e refletindo sobre aspectos centrais da linguagem, representação e comunicação científicas. A presença dessas abordagens temáticas nos materiais didáticos, juntamente com a reflexão

sobre o processo de aprendizagem e sobre os aspectos sociais, culturais e históricos envolvidos na construção de conhecimento científico nas suas relações com a tecnologia, sociedade e ambiente, amplia a concepção do ensino de ciências naturais como descrição de conceitos a serem abordados de maneira estritamente expositiva, propiciando a formação de indivíduos alfabetizados cientificamente.

Realizar a integração entre os diferentes elementos do Currículo de Ciências Naturais da Cidade (eixos temáticos, práticas científicas e abordagens temáticas) se configura como um grande desafio na elaboração de materiais didáticos que permitam colocar em movimento tantas dimensões complexas e possibilitem às e aos estudantes desenvolver todos esses conhecimentos de maneira articulada. Assim, não podemos considerar que atividades isoladas possam dar conta dessa almejada integração entre tantos elementos do currículo. Por isso, optamos por trabalhar neste material com a ideia de sequência didática: “conjunto de atividades ordenadas, estruturadas e articuladas para a realização de certos objetivos educacionais” (página 94 do Caderno de Orientações Didáticas). As atividades, neste caderno, são pensadas de forma articulada e cada uma delas tem um papel importante no conjunto da sequência didática ou unidade. Além disso, com a intenção de integrar as abordagens temáticas e práticas científicas, as sequências didáticas foram pensadas na perspectiva do ensino por investigação, caracterizando-se como Sequências Didáticas Investigativas. De uma maneira geral, cada unidade (ou cada sequência didática investigativa) cumpre um ciclo investigativo completo, com níveis de complexidade distintos para cada ciclo do Ensino Fundamental. A(s) primeira(s) atividades funcionam como a fase de orientação, em que se contextualiza o tema de investigação que será tratado ao longo de toda a unidade, se envolve os(as) estudantes no problema a ser investigado e em que a curiosidade é estimulada. Junto a essa fase e a essas atividades, é proposta a questão

de investigação e os(as) estudantes são convidados a elaborarem suas hipóteses iniciais para responder à questão, no que se constitui a fase de conceitualização do ciclo investigativo.

É a questão de investigação (proposta já na apresentação da unidade) que dá sentido a todas as outras atividades da sequência didática. As propostas e ações que serão desenvolvidas e os conhecimentos construídos ao longo das atividades são mobilizados e intencionalmente articulados para que, ao final da sequência didática, a resposta para a questão de investigação possa ser reelaborada, agora, com base em dados e evidências e em conceitos e modelos elaborados ao longo de toda a unidade. Assim, as atividades intermediárias da unidade funcionam como a fase de investigação do ciclo investigativo, em que modos de resolução da questão são aplicados ou propostos, a coleta, organização e sistematização das informações acontece e os dados são analisados e interpretados. Na última atividade, em geral, a análise de dados acontece, agora, de forma a dialogar com a questão de investigação e com as hipóteses construídas em atividades anteriores. Apesar de a questão de investigação ser retomada ao longo de todas as atividades, neste momento, as explicações e argumentos construídos focam em estabelecer conclusões que respondam de maneira mais precisa à questão de investigação. Cabe ressaltar que, em alguns casos, a questão de investigação exige que uma problematização ou ponderações sejam realizadas, ou seja, as questões de investigação não necessariamente demandam respostas que defendem um único ponto de vista, mas exigem que se argumente, selecionando evidências a favor ou contra determinadas posições.

Finalmente, a fase de discussão está presente ao longo de todas as atividades. As propostas deste material se caracterizam pelo trabalho em grupos de estudantes, em que haja espaço para a organização do pensamento e comunicação, crítica e avaliação de ideias. Perguntas realizadas ao longo das atividades permitem que ocorra a reflexão sobre, por um lado, o processo de construção de conhecimento científico e, por outro lado, o processo de construção de conhecimento pelas e pelos estudantes, oferecendo a oportunidade de pensar sobre e compreender as formas pelas quais aprenderam.

Não há uma única estratégia didática associada com determinada fase do ciclo investigativo. Uma diversidade pode e deve ser utilizada em cada uma das fases, a depender de diversos fatores, como os temas abordados, a questão de investigação, o contexto, etc.

Nestes cadernos são utilizadas muitas estratégias didáticas para se atingir os objetivos propostos, sempre sendo solicitado às e aos estudantes que explicitem, compartilhem, justifiquem, avaliem e reelaborem suas respostas, explicações, argumentos e posicionamentos: leitura de textos didáticos e de divulgação científica; atividade prática e experimental; pesquisa no laboratório de informática; saída de estudo; roda de conversa; produção de textos; análise e construção de desenhos, esquemas, tabelas, gráficos ou mapas; análise de casos históricos; avaliação de explicações alternativas, etc.

Acreditamos que essa organização geral das unidades em Sequências Didáticas Investigativas forneça subsídios para que os três eixos da Alfabetização Científica estejam presentes de maneira integrada nas salas de aula de ciências naturais da Rede Municipal de Ensino de São Paulo ao longo dos anos e ciclos escolares. Para que isso efetivamente aconteça, o papel de vocês é fundamental. Em todas as fases do ciclo investigativo, a mediação das professoras e dos professores permitirá que a sequência didática ganhe sentido para as e os estudantes e permitirá que a articulação entre as atividades se torne explícita e clara. Estudar a unidade antes de aplicá-la em sua sala de aula, torna-se relevante, para que você possa conhecer as relações entre as atividades e também como elas propiciam o desenvolvimento de conhecimentos, das práticas científicas e das abordagens temáticas. Além disso, a reflexão prévia sobre as unidades pode te ajudar a pensar em um caminho de aprendizagem propício para a sua escola e para as suas turmas, considerando o ensino por investigação e a Alfabetização Científica.

Esperamos que este material seja inspirador para que você amplie suas práticas pedagógicas e concepções sobre o ensino de ciências naturais na perspectiva proposta pelo Currículo da Cidade.

Bom trabalho!

Daniela Lopes Scarpa
Maíra Batistoni e Silva

*Coordenadoras da Equipe de Autoria dos
Cadernos da Cidade: Ciências Naturais*

UNIDADE 1

Nas investigações sobre a Terra, as perguntas geralmente são baseadas em informações incompletas sobre eventos complexos, interativos e incontroláveis e, portanto, essas questões desafiam explicações simples ou breves por meio de qualquer via investigativa. Dessa forma, esta sequência de atividades coloca o conhecimento desses assuntos em uma perspectiva histórica, passando por questões sobre o tempo geológico, a idade e ciclo das rochas, os movimentos da Terra e as deduções sobre o seu interior, as atividades humanas e os impactos ambientais causados por suas atividades. As reflexões sobre o tempo geológico e sua apropriação são grandes desafios da humanidade. O uso de analogias e modelos pode ser um bom aliado no entendimento desses processos complexos e incontroláveis.

A atividade 1 contextualiza a pergunta principal desta investigação - “por que não são comuns terremotos e vulcões no Brasil” - a partir de dados históricos de grandes terremotos que assolaram a Terra e erupções vulcânicas ocorridas recentemente no

mundo. A atividade 2 explora as percepções iniciais dos(as) estudantes sobre a estrutura geológica da Terra e começa a trabalhar a importância das evidências indiretas para construir explicações sobre o tema. Na atividade 3, ondas sísmicas e erupções vulcânicas voltam a ser exploradas como formas indiretas de investigação sobre a constituição interna da Terra. Em seguida, a atividade 4 explora conhecimentos sobre a estrutura geológica a partir da ela-

oração de um modelo tridimensional do planeta, investigando as diferentes camadas internas da Terra e seus diferentes tamanhos. Na atividade 5 são trabalhados aspectos sobre o ciclo das rochas. Por fim, na atividade 6, os(as) estudantes concluem a investigação sobre a composição estrutural do planeta por meio de 4 mapas que relacionam vulcanismo, sismologia, idade dos solos marítimos e topografia, respondendo à pergunta inicial.

Eixos temáticos	Objetos de Conhecimento	Objetivos de Aprendizagem e Desenvolvimento
<i>Cosmos, espaço e tempo</i>	Formação de rochas e solos. Estrutura geológica da Terra.	(EF06C07) Construir explicações sobre os processos geológicos em diversas escalas de tempo e espaço e sua influência na formação de rochas e solos. (EF06C08) Descrever a estrutura geológica do planeta Terra.

UNIDADE 1 – A Terra viva: formações e transformações do solo



UNIDADE 1

A Terra viva: formações e transformações do solo

PRIMEIRAS PALAVRAS

O estudo de terremotos e vulcões fornece evidências que ajudam a elucidar muitas questões sobre a superfície terrestre e seu interior, grande parte delas são provenientes de observações diretas, mas outras são evidências indiretas, ou seja, informações que são obtidas de eventos que não estão diretamente relacionados com terremotos e vulcões, mas que podem dar pistas de como esses fenômenos funcionam. É a partir desses estudos que elaboramos explicações sobre a estrutura geológica da Terra e como ela vem se modificando ao longo de bilhões de anos. Esta unidade busca ampliar a compreensão sobre os processos geológicos envolvidos na formação e constantes transformações das rochas e do solo, procurando responder a seguinte questão: **por que não são comuns terremotos e vulcões ativos no Brasil?**

Imagem: Shutterstock/Comet

O ponto mais alto do Monte Roraima

Objetivos de Aprendizagem e Desenvolvimento

- (EF06C07) Construir explicações sobre os processos geológicos em diversas escalas de tempo e espaço e sua influência na formação de rochas e solos.
- (EF06C08) Descrever a estrutura geológica do planeta Terra.

Objetos de Conhecimento

- Formação de rochas e solos.
- Estrutura geológica da Terra.

Eixos Temáticos

- Cosmos, espaço e tempo.

ATIVIDADE 1 – Existem terremotos e vulcões no Brasil?

10

CIÊNCIAS NATURAIS

ATIVIDADE 1 – Existem terremotos e vulcões no Brasil?

Você já ouviu falar sobre a ocorrência de terremotos e vulcões no Brasil? Sabe se esses fenômenos são comuns em nosso território?

1 Escreva, no espaço abaixo, o que você sabe sobre a ocorrência de terremotos e vulcões no Brasil.

Resposta pessoal.

2 Considerando a sua resposta para a pergunta acima, responda: será que existem lugares do mundo onde os terremotos e vulcões são mais comuns? Explique.

Resposta pessoal.

O quadro, a seguir, mostra os maiores terremotos registrados na história recente; aqueles com magnitude acima de 9,0 na Escala Richter, descritos como excepcionais, causando devastações num raio de milhares de quilômetros em torno do epicentro*.

Quadro 1. Maiores terremotos registrados na história recente.

Pais	Epicentro *	Descrição
Chile	Valdivia (1960)	Matou 2.000 pessoas e gerou um maremoto com ondas de até 10 metros, que foi sentido na costa chilena e em ilhas do Oceano Pacífico.
Estados Unidos	Prince William Sound (1964)	Ocorrido no sul do Alasca, matou 15 pessoas perto do abalo e gerou um tsunami que matou outras 128 pessoas.
Indonésia	Sumatra (2004)	Com epicentro no Oceano Índico, a 30 km da superfície, o terremoto causou um tsunami que matou 230 mil pessoas em 14 países da região da Indonésia. Teve reflexos até na costa leste da África.
Japão	Oceano Pacífico (2011)	Com epicentro no Oceano Pacífico, a 400 km de Tóquio, a uma profundidade de 32 km, gerou ondas gigantes de 10 metros, que chegaram a uma velocidade de 800 km/h antes de atingir a costa japonesa. Contabilizou mais de 15 mil mortos, 6.000 feridos e 2.600 pessoas desaparecidas.
Rússia	Kambalny (1952)	Ocorrido na península de Kamchatka, extremo leste da Rússia, gerou ondas gigantes que chegaram até o Havaí. Não houve vítimas fatais.

* Na sismologia, epicentro é o local da superfície da Terra exatamente acima do foco ou hipocentro do terremoto, ou seja, na superfície terrestre, exatamente acima da origem do terremoto.

Fonte adaptada de: <https://indicias.uol.com.br/internacional/itais/top-10-maiores-terremotos-da-historia/> (em Acesso em: 28 nov. 2017).

Elementos do Currículo

Atividade 1

EIXOS ESTRUTURANTES DA ALFABETIZAÇÃO CIENTÍFICA

- A compreensão básica de termos, conhecimentos e conceitos científicos fundamentais.

ABORDAGENS TEMÁTICAS

Linguagem, representação e comunicação

- b. Utilizar - de maneira adequada ao ano escolar - procedimentos, suportes e linguagens diversos para: ler, coletar, registrar e interpretar informações sobre os fenômenos (fotografias, desenhos, pinturas, plantas, mapas, esquemas, tabelas, textos variados, gráficos, equações e representações geométricas).

PRÁTICAS CIENTÍFICAS

Tratamento da informação

- Medição, organização e comparação de informações.

CICLO INVESTIGATIVO

- Orientação e conceitualização.

Sobre a questão 1

Essa questão procura levantar os conhecimentos prévios dos(as) estudantes acerca da ocorrência de vulcões e terremotos no Brasil. No Brasil, não existem vulcões ativos e os registros sísmicos são muito raros. Não é necessário chegar a uma conclusão aqui, essa questão é balizadora do conhecimento prévio, portanto, explore bastante o que sabem sobre o tema, perguntando o que já ouviram falar, leram ou viram em vídeos sobre o tema.

Sobre a questão 2

Mais sobre levantamento de conhecimentos prévios. Observe se os(as) estudantes elencam algum padrão ou relacionam fatos comuns a esses eventos. Procure, além de compreender o que sabem sobre a distribuição de terremotos e vulcões pelo mundo, registrar outras impressões sobre esses eventos, como poder de destruição, fascínio que causam, impactos para os ambientes naturais e urbanos, enfim, um olhar amplo sobre o tema.

6º ANO

11

- 3 A partir da análise das informações do quadro 1, escreva uma descrição geral sobre terremotos e suas consequências.

Respostas pessoais. É esperado que os(as) estudantes cite aspectos como o poder de destruição (físico e social), a ocorrência de maremotos associados, o local de epicentro, a magnitude e efeitos diferentes que causaram, considerando as áreas em que ocorreram. Peça que socializem algumas de suas respostas.

- 4 Agora, com as orientações de seu(sua) professor(a), realize uma pesquisa sobre recentes erupções vulcânicas consideradas catastróficas. Utilize o quadro, a seguir, para organizar as informações coletadas.

Quadro 2. Erupções vulcânicas recentes consideradas catastróficas*

Vulcão (última erupção*)	País	Descrição
Cabulco (2015)	Chile	Resposta pessoal
Soputan (2016)	Indonésia	Resposta pessoal
Bogoslof (2016)	Estados Unidos	Resposta pessoal
Asosan (2016)	Japão	Resposta pessoal
Kambalny (2017)	Rússia	Resposta pessoal

* Erupções consideradas catastróficas, ou acima dessa categoria, segundo o Índice de Explosividade Vulcânica.

Fonte: <http://volcano.si.edu/> Acesso em: 28 nov. 2017.

Sobre a questão 4

Esses dados foram coletados no site <http://volcano.si.edu/>, que monitora os registros vulcânicos de todo o mundo. Mais dados podem ser obtidos no portal, bem como descrições, mapas e imagens dos vulcões. Explicação sobre o índice de Explosividade Vulcânica pode ser consultada na mesma página ou no Wikipédia. Uma possibilidade de orientação do trabalho é cada grupo de estudantes ficar responsável por coletar informações de uma erupção e depois eles compartilharem os achados para poderem preencher o quadro.

12

CIÊNCIAS NATURAIS

- 5 Elabore uma descrição sobre os vulcões listados no quadro 2, tendo em vista o local onde estão e a sua estrutura física.

Respostas pessoais. Ao final dessa etapa promova uma socialização das descrições. Use os sites mencionados para mostrar figuras dos vulcões citados, bem como mostrar as regiões em que esses fenômenos ocorreram. Perceba quais aspectos os (as) estudantes usam para descrever a estrutura física dos vulcões.

- 6 Compare as informações sobre terremotos do quadro 1 com as informações sobre vulcões do quadro 2. Há alguma relação entre os locais de ocorrência desses vulcões e terremotos? Justifique.

Respostas pessoais. É esperado que os(as) estudantes, além de perceberem as relações desses fenômenos com as macrorregiões (países), notem que estão concentrados normalmente em regiões limítrofes dos continentes e ilhas.

Essa primeira atividade nos dá indícios de países em que a ocorrência de terremotos e vulcões é bastante comum e causa de grandes problemas físicos e sociais. No Brasil, esses fenômenos são inexistentes ou muito reduzidos, no entanto, para compreendermos o porquê dessa condição, teremos de fazer uma grande viagem. Começaremos, investigando o interior da Terra, tomando, por base, conhecimentos diretos e indiretos sobre movimentos que moldaram e moldam o planeta. Em seguida, investigaremos mais a fundo os terremotos e vulcões para elaborar um modelo tridimensional da Terra. Dessa forma, conseguiremos encontrar respostas sobre a constituição do solo e suas transformações, podendo concluir com propriedade as razões da baixa ocorrência desses fenômenos no Brasil. Bons estudos!

ATIVIDADE 2 – Como será a Terra por dentro?

6º ANO

13

ATIVIDADE 2 – Como será a Terra por dentro?

- 1 Afinal de contas, como é o interior da Terra? O que você acha que tem sob os nossos pés? Elabore, no espaço abaixo, um desenho que represente como você acredita que é o interior da Terra.

Neste momento, o desenho livre é importante para você conhecer as concepções dos(as) estudantes sobre o interior da Terra. Na medida em que desenham, peça que representem pessoas e nuvens nos desenhos. Vejam como se saem em relação a escalas, tamanhos e formas desenhados.



RODA DE CONVERSA

- Observe o desenho de um(a) colega e veja o que há de similar e o que há de diferente. Após algum tempo de conversa entre vocês, retome seu desenho e avalie se quer modificar alguma coisa.
 - Vocês devem ter percebido uma grande variação de representações, mas, em certa medida, também devem ter percebido algumas semelhanças entre os desenhos da turma. Acham que chegariam a um consenso sobre o interior da Terra apenas com esses desenhos?
- 2 Nesta etapa da atividade, você deve descrever como é o interior da Terra. Diferente da primeira, aqui só valem registros escritos.

Respostas pessoais. Observe se registram como se investiga o centro da Terra.

- 3 Aproveite e explique como acha que nós, seres humanos, fazemos para investigar como é o interior da Terra.

Respostas pessoais. Deverão ser comuns respostas de métodos diretos, como perfurações no solo. Observe se os(as) estudantes relatam métodos indiretos também.

Elementos do Currículo Atividade 2

EIXOS ESTRUTURANTES DA ALFABETIZAÇÃO CIENTÍFICA

- A compreensão da natureza das ciências e dos fatores éticos e políticos que circundam sua prática.

ABORDAGENS TEMÁTICAS

Práticas e processos de investigação

- d. Utilizar diferentes ferramentas e recursos para propor as estratégias e hipóteses para resolver as situações observadas.

PRÁTICAS CIENTÍFICAS

Tratamento da informação

- Medição, organização e comparação de informações.

Plano de trabalho

- Proposição de ações sistematizadas para análise das influências em um fenômeno.

CICLO INVESTIGATIVO

- Investigação.



Proponha uma socialização de alguns desenhos, com o intuito de demonstrar a diversidade de representações, principalmente relacionadas a escalas e formatos, mas também para encontrar similaridades entre os desenhos da turma.

Professor, nesta atividade está prevista a realização da atividade investigativa caixa de mistérios.

Caixa dos mistérios: Antes de prosseguir, prepare uma caixa lacrada com um objeto misterioso dentro. O modelo, tamanho, formato e material da caixa podem ser escolhidos à sua preferência, no entanto, o objeto do interior deve gerar um mistério. Por isso, o objeto deve ser sabiamente escolhido. Vede a caixa após colocar o objeto no interior dela. A ideia da atividade é que os(as) estudantes descubram qual é esse objeto por meio indireto, ou seja, sem poder visualizar nem manusear o objeto em si, apenas a caixa.

14

CIÊNCIAS NATURAIS

Investigar o centro da Terra é tão interessante que motiva as mais diversificadas áreas. Até no campo da ficção, discute-se como é o interior do planeta. Júlio Verne, um famoso escritor francês, deu sua versão, em 1864, sobre o planeta em seu famoso livro *Viagem ao Centro da Terra*. No livro, um cientista, um garoto e um guia adentram ao centro da Terra por meio de uma passagem em um vulcão localizado na Islândia.

Capa do Livro *Viagem ao Centro da Terra* de Júlio Verne, lançado em 1864.



Foto: Wikimedia Commons

- 4 Você acha que adentrar por uma passagem, próxima a um vulcão, é uma forma razoável de investigar o centro da Terra? Justifique.

Resposta pessoal. É interessante perceber se os(as) estudantes trazem aspectos relacionados à temperatura dos vulcões, gases tóxicos, distâncias até o centro do planeta, tipos de locomoção, tempo de viagem etc.

- 5 Conhecendo a sua resposta para a pergunta anterior, será que algum ser humano já chegou ao centro da Terra? Justifique.

Definitivamente não.



ATIVIDADE PRÁTICA

Caixa dos mistérios

Observe a caixa que o(a) professor(a) trouxe para esta atividade. O desafio da turma é descobrir que objeto há no interior dela, sem poder visualizar ou manipular diretamente o objeto. Cada estudante terá, em torno de 15 segundos, para manipular a caixa.

Sobre a questão 5

As crianças tendem a achar que é possível alcançar o interior da Terra para observar o que há dentro. Problematizar porque isso não é possível ajuda a entender melhor a própria constituição do planeta e sua escala em relação a nós mesmos. Explique que os poços mais profundos que os seres humanos perfuraram na crosta terrestre têm entre 12 e 13 km apenas, e que, talvez, a perfuração não seja necessária/suficiente para explicar o que há no interior da Terra. Faça uma analogia: comparando a Terra com um ovo, 12 km é como furar um ovo para tentar atingir a gema (centro), sem conseguir passar nem a metade da casca. Outro lugar profundo visitado pelos seres humanos (por meio de batiscafos) foi a fossa das Marianas, a 10 km de profundidade no Oceano Pacífico.



Coordene a atividade de tal maneira que, se não todos, a maioria dos(as) estudantes manipule a caixa. Faça perguntas instigadoras que os(as) levem a propor hipóteses sobre o objeto, ressaltando suas características, consistência, movimentos, tamanho etc. Registre na lousa o que for mencionado.

ATIVIDADE 3 – Evidências indiretas para conhecer o interior da Terra

6º ANO

15

- 6 Após a sua análise, faça uma descrição sobre o objeto no interior da caixa. Escreva quais foram os motivos que o levou a descrever o objeto dessa maneira.

Resposta pessoal, conforme a realização da atividade "Caixa dos mistérios".

- 7 Converse com um colega para saber o que ele pensa sobre o objeto. Em seguida, sentem-se em roda e coloquem a caixa no meio. Discutam, entre si, para chegar a um consenso sobre o objeto no interior da caixa.

Embora seja impossível alcançarmos o núcleo da Terra com as ferramentas e tecnologias que dispomos atualmente, temos outras formas de imaginar como é o seu interior. A forma de investigar como é o interior da Terra guarda algumas semelhanças com a nossa investigação sobre o conteúdo da caixa. Nas duas situações, são obtidas informações que são **evidências indiretas** sobre o que buscamos explicar, como o som provocado pelo objeto no interior da caixa. Associadas a outros conhecimentos, por exemplo, o peso de alguns objetos e materiais familiares, conseguimos construir um modelo daquilo que imaginamos que há dentro da caixa ou no interior de nosso planeta.

Para entender como é composto o interior da Terra, os fenômenos investigados pelos(as) cientistas são os terremotos e vulcões. Na próxima atividade, você entenderá como esses fenômenos nos ajudam a compreender a estrutura da Terra.

ATIVIDADE 3 – Evidências indiretas para conhecer o interior da Terra

Como vimos anteriormente, para conhecer o interior do planeta em que vivemos, devemos nos basear em evidências indiretas. Neste caso, terremotos e vulcões podem fornecer informações relevantes para que os(as) cientistas construam explicações sobre a constituição do interior da Terra.

Elementos do Currículo Atividade 3

EIXOS ESTRUTURANTES DA ALFABETIZAÇÃO CIENTÍFICA

- A compreensão da natureza das ciências e dos fatores éticos e políticos que circundam sua prática.

ABORDAGENS TEMÁTICAS

Elaboração e sistematização de explicações, modelos e argumentos.

- b. Construir argumentos com base em informações, dados, evidências, modelos e/ou conhecimentos científicos
- c. Organizar as informações, elaborar e ampliar argumentos de forma a encontrar ou propor mecanismos que expliquem os fenômenos e eventos estudados.

PRÁTICAS CIENTÍFICAS

Tratamento da informação

- Medição, organização e comparação de informações.

CICLO INVESTIGATIVO

- Investigação.

Sobre a questão 7

O professor pode registrar na lousa as opiniões e o consenso dos(as) estudantes. Prossiga com a atividade discutindo formas indiretas de descobrir sobre o interior da Terra. Você pode revelar o mistério em seguida ou em qualquer outro momento que achar conveniente da sequência. Não revelar o mistério pode ser interessante para discutir tempo e produção de conhecimento científico, argumentação com base nas evidências e acúmulo de conhecimento para chegar a um consenso sobre as explicações propostas para um fenômeno.

16

CIÊNCIAS NATURAIS



ATIVIDADE PRÁTICA

Terremotos: ondas que viajam longe

Terremotos são movimentos ocorridos no interior da Terra que liberam uma quantidade de energia descomunal, capaz de derrubar prédios e abrir grandes fendas no chão. Essa energia viaja pela Terra na forma de ondas sísmicas. Vamos entender o que são essas ondas.

De acordo com as instruções de seu(sua) professor(a), coloque um copo de plástico repleto de água no centro de uma mesa. Dê um tapa na mesa e observe o que acontece.

- 1 Descreva o que acontece com a água no topo do copo.

Ocorre a formação de ondas. Dependendo da força e do local onde foi aplicado o tapa, poderão ser vistas ondas, derrame de água e queda do copo. Compare o movimento do tapa ao início de um microterremoto, que fez o material da mesa vibrar, que por sua vez abalou o copo, gerando ondas na água que superaram a altura do copo, derramando a água sobre a mesa.

Os movimentos ondulatórios gerados na água são reflexos da energia liberada pelo tapa. Em meio aquático, é mais fácil verificar a formação e propagação de ondas. Basta pensar em oceanos, o próprio movimento das águas gera ondas, que são bem perceptíveis nas praias. Importante notar que a energia do tapa foi transferida para a água, tendo que passar pela mesa para chegar até o copo. Assim, apesar de não podermos visualizar, é possível imaginar que as ondas passaram do meio sólido (mesa) para o meio líquido (água no copo).

Vamos realizar outros procedimentos que permitem a visualização de ondas em meio líquido para compreender importantes propriedades das ondas e a influência direta delas na magnitude dos terremotos, ou seja, na intensidade em que acontecem.

Em uma bandeja, coloque água até a metade de sua altura. Com o conta-gotas, adicione uma gota de água no meio da bandeja e bem próximo ao nível da água (antes de pingar a gota, a água deve estar sem nenhuma movimentação). Depois de observar o que aconteceu, espere a água se estabilizar e adicione mais uma gota, desta vez, um pouco mais distante (ou seja, de uma altura maior). Depois, repita esses procedimentos com os objetos esféricos que o(a) professor(a) trouxe para esta atividade.



Atividade 3

Para esta atividade, serão necessários uma corda, duas molas (uma de metal e outra de plástico), um copo plástico, uma bandeja (60 a 120 cm de comprimento por 40 cm de largura por 15 cm de altura), água, conta-gotas, objetos esféricos (bola de gude, bola de tênis de quadra e/ou de mesa) e um objeto que flutua.

Professor: em meio aquático é mais fácil observar a formação de ondas.

6º ANO

17

2 Utilize o quadro, a seguir, para registrar suas observações.

Material adicionado	Massa do objeto	Distância da água (altura no ar)	Velocidade das ondas

3 O que aconteceu com as ondas, no geral, à medida que vocês aumentaram a altura em que jogaram os objetos na água?

Quanto maior a altura do material adicionado, maior o tamanho das ondas formadas na bandeja.

4 O que aconteceu com as ondas, no geral, à medida que vocês adicionaram materiais com mais massa na água?

É esperado que as ondas aumentem de tamanho quanto maior for a massa do material/objeto adicionado.

5 O que aconteceu com a velocidade das ondas, levando em conta as variações de altura e massa?

Espera-se que as ondas sejam mais velozes quanto maior for a fonte de energia, ou seja, em alturas e massas maiores.

Sobre a questão 2

Chama-se de material adicionado, a gota de água e os objetos esféricos que você conseguir trazer para esta atividade. Espera-se que quanto maior a massa do objeto e também quanto maior a altura, maior a velocidade e a intensidade das ondas formadas.

Sobre a questão 3

Isso acontece em virtude da energia potencial, que aumenta com a altura. Você não precisa aprofundar esse conceito, apenas é necessário os(as) estudantes constatarem que a distância pode ter interferência na propagação das ondas: intensidade e tamanho das ondas. Esse modelo depende da ener-

gia do estímulo inicial (que neste caso é dado pela altura do objeto, mas no caso dos terremotos é dada pela intensidade movimentações que ocorrem no magma e que geram movimentos nas placas tectônicas – tema a ser explorado na última atividade desta unidade).

Sobre a questão 5

Explique que a velocidade relaciona a distância percorrida por um corpo (nesse caso, as ondas) num determinado intervalo de tempo. Se achar conveniente, com auxílio de um cronômetro e régua, façam algumas medições de velocidade das ondas, do centro para a margem.

18

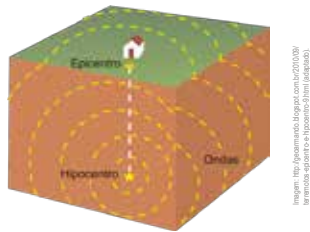
CIÊNCIAS NATURAIS

6 O que aconteceu com as ondas quando atingiram as margens da bandeja?

É esperado que os (as) estudantes percebam que as ondas, quando atingem a margem das bandejas, mudam de orientação.

Com esses procedimentos, pudemos perceber uma relação direta entre o tamanho das ondas e a fonte de energia que controlamos, neste caso, pela altura da queda e a massa dos materiais adicionados. Além disso, percebemos que as ondas se propagam do local de impacto para fora (nesse caso, em ondas circulares), diminuindo de tamanho à medida que se aproximam das margens da bandeja. Eventualmente, as ondas desaparecem com a distância da fonte de origem (ou com o tempo). Por fim, pudemos constatar que a fonte de energia tem influência na velocidade de propagação das ondas no meio.

Podemos fazer um paralelo dessas observações com a origem e propagação das ondas sísmicas que geram os terremotos. As fontes de energia, que geram as ondas sísmicas, são grandes movimentos ocorridos no interior da Terra. Esses locais são conhecidos como foco dos **terremotos** ou **hipocentro**. É importante ressaltar que esses movimentos ocorrem abaixo da superfície, em diversas profundidades e geram ondas que se propagam para todos os lados. O local da superfície terrestre, exatamente acima do hipocentro do terremoto, é conhecido como **epicentro**. Observe, na imagem a seguir, esses dois locais.



Esquema representando o epicentro e o hipocentro de um terremoto.

Outra forma de visualizar o comportamento das ondas é com molas e cordas. Observe as demonstrações de seu(sua) professor(a).

Sobre a questão 6

Essa mudança de orientação é importante para compreender que as ondas se propagam de forma diferente em relação aos meios em que estão ou quando encontram algum obstáculo. Sugere-se que vocês coloquem um objeto que flutua na água e repitam alguns dos procedimentos, de tal maneira que os movimentos das ondas acarretem movimentos no objeto.

Professor, faça uma comparação entre as observações realizadas na bandeja e as inferências. Nos procedimentos realizados, o aumento de energia está relacionado à energia potencial do material adicionado, de cima para baixo, e quando ele atinge a água relacionado à forma de propagação das ondas no meio líquido, do centro para os lados. No caso dos terremotos, como ocorrem abaixo da superfície, as ondas se propagam do hipocentro para todos os lados, inclusive para o centro da Terra.

6º ANO

19

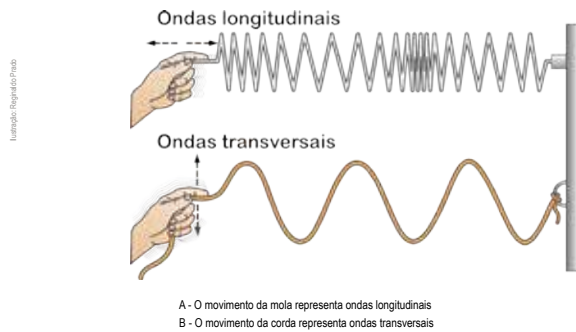
- 7 Após observar os movimentos da mola e da corda, descreva-os (pode usar desenhos para essa descrição, se preferir).

Respostas pessoais.

Note que existem dois movimentos de ondas perceptíveis nessa demonstração. O primeiro deles, observado principalmente na compressão da mola, gera ondas longitudinais ao plano da mola. Essas ondas são denominadas primárias, ou ondas P. O segundo movimento de onda, mais perceptível no balanço da corda, gera ondas transversais ao plano da corda. Essas ondas são denominadas secundárias, ou ondas S.

- 8 Você notou alguma diferença na velocidade de propagação das ondas P e S? Justifique.

Respostas pessoais. É esperado que notem que as ondas P são mais velozes que as ondas S, mantidas as condições de fonte de energia.



Demonstre o movimento de dois tipos de ondas utilizando uma mola e uma corda. A compressão da mola gera ondas primárias, que são longitudinais ao plano da mola. O balanço da corda gera ondas secundárias, transversais à linha reta que atravessa o plano da corda. As molas também geram ondas primárias, caso sejam movimentadas de forma transversal. Na internet há vários vídeos que demonstram o movimento dessas ondas.

Se achar necessário, reproduza-os em sala de aula. Sugerimos este: Ondas sísmicas. Disponível em: <https://www.youtube.com/watch?v=9k2DJsIuEPA>. Acesso em: 1 nov. 2017. Outra forma observar o movimento de ondas é por meio de instrumentos musicais como demonstrado no vídeo “Guitar oscillation”, disponível em: https://www.youtube.com/watch?v=zKWNyG_CPsY. Acesso em: 6 dez. 2017.

20

CIÊNCIAS NATURAIS

É importante perceber que as ondas causam perturbações nos meios em que se propagam. O que isso quer dizer? Que, na bandeja, a fonte de energia gerou perturbações na água (meio líquido) e que visualizamos na forma de ondas. No entanto, quando essas perturbações chegaram às margens (meio sólido) mudaram de orientação. Pense nas demonstrações com molas e cordas. A fonte de energia gerou perturbações no meio em que as ondas se propagaram, ou seja, na própria mola e na corda (os meios sólidos) e no ar (meio aéreo). Observe uma demonstração que o professor ou a professora fará, a seguir, para compreender melhor essa propagação.

- 9 O que aconteceu com a mola de plástico a partir da perturbação iniciada na mola de metal e vice-versa?

É esperado que haja diferenças na propagação de ondas nas molas, demonstrando que as ondas se propagam de forma diferente em relação aos tipos de materiais.

Com as ondas sísmicas não é diferente. Elas se propagam em diferentes meios (aquático, aéreo e terrestre) e os atravessam. Por exemplo, uma onda sísmica gerada no fundo do oceano, como aquela que formou o terremoto da Indonésia (Atividade 1), propagou-se pelo oceano, gerando um tsunami que inundou grande parte das ilhas daquele país. Tremores de terra originados desse abalo sísmico foram sentidos na costa leste da África.

- 10 Sabendo desses fatores, elabore uma hipótese para explicar como as ondas sísmicas nos ajudam a compreender o interior da Terra.

Resposta pessoal. É esperado que citem as ondas como evidências indiretas para construir explicações sobre o interior da Terra e suas camadas, percebendo que o comportamento das ondas (intensidade e velocidade) pode explicar quais são os meios em que elas estão se propagando. Socializem as hipóteses levantadas.

Conhecer as ondas sísmicas nos ajudam a compreender como é o interior do planeta. Para isso, precisamos conhecer o **formato do planeta**, as **distâncias** entre vários lugares, continentes e oceanos. Também os locais de início dos terremotos, ou seja, seus **focos**, além da **velocidade** com que as ondas sísmicas se propagam em cada meio: terrestre, aquático e aéreo. Para sabermos tudo isso, foram elaborados aparelhos muito sensíveis que detectam, ampliam e registram as ondas de um mesmo terremoto em várias partes do mundo. Esses aparelhos são os sismógrafos. Tais instrumentos são muito antigos e foram aperfeiçoados ao longo da história da humanidade. Hoje em dia, é possível acompanhar seus registros pelo mundo em tempo real!

Explique que no caso observado - da passagem de ondas de um meio líquido para um sólido-, a força para atravessar a barreira sólida (plástico duro) deveria ser muito maior. Se vocês considerassem outros tipos de materiais sólidos (mais flexíveis), possivelmente veriam a passagem das ondas por eles. Em seguida, una a mola de plástico com a mola de metal (utilize arame) e gere perturbações de ambos os lados. Peça para que os(as) estudantes observem o que acontece com a velocidade e intensidade dos movimentos em cada mola.



Para demonstrar outros desvios em ondas, você pode usar uma caneta laser, espelhos e um aquário, com uma ou duas gotas de tinta branca dissolvidas, que possibilitam visualizar o feixe de laser no meio aquático. A luz do laser tem comportamento ondulatório, ao mudar do meio aéreo para o aquático sofre desvios. Uma outra forma de visualizar desvios na luz pode ser reproduzindo esse experimento: “A luz que faz curva na água”, do Canal Manual do Mundo, disponível em <https://www.youtube.com/watch?v=F69tWoZa4ic>. Acesso em: 16 nov. 2017.



Vulcões: erupções e lava

Observe a imagem a seguir. Ela retrata um trecho da reserva Provincial de La Payuna, localizada na parte central da Argentina, que tem rara beleza, muito pela constituição de seu solo e relevo. A reserva está situada em uma das regiões com maior densidade de vulcões do planeta.

11 Como explicar as diferentes cores do solo em La Payuna, reconhecendo a existência de tantos vulcões nesse local?



A Reserva Provincial de La Payuna localizada no sul da província de Mendoza, na Argentina.

As diferentes cores do solo são indícios das composições das lavas existentes no local em que se formaram.

Vulcões são aberturas na superfície do planeta por onde o material, que sofreu transformações no interior da Terra, pode escapar. Quando este material escapa, provoca uma erupção, que pode ser explosiva (lançando materiais para cima) ou, então, não explosivas, com fluxos suaves de material expelido. Chamamos o material lançado pelos vulcões de lava vulcânica.

No curso do tempo, a lava expelida pelos vulcões em La Payuna lançou diferentes tipos de materiais em altíssimas temperaturas que se depositaram no entorno de vulcão. Em contato com o ar, esses materiais se resfriaram e, dependendo da constituição, da temperatura do ambiente e da distância do vulcão, originam solos com as diferentes colorações.



Charles Lyell (1797-1875).

grafo
xplicar o interior da
uitos deles espalha-
das por terremotos,
ido de uma camada
rrestre, que é onde
sólida mais interna

de ondas na interfa-
riais constituintes do
remotos, sendo esses

, certos tipos de on-
is locais específicos,
ham registros foram



Helmholtz, geofísica e sismó-
dinamarquessa (1888-1993).

Explique o funcionamento dos sismógrafos, instrumentos muito sensíveis que podem detectar os mesmos abalos sísmicos em diversas regiões do planeta, gerando diversos registros que podem ser comparados. A história dos dispositivos é bastante antiga, data do ano de 132, na China, em que havia um dispositivo chamado sismoscópio (um grande vaso de bronze, com cerca de 2 metros de diâmetro e oito cabeças do dragão que seguravam bolas de bronze). Quando havia um terremoto, algumas bocas se abriam e as bolas caíam sobre sapos que estavam na base do vaso. Na internet, é possível encontrar muitas imagens do sismoscópio.

À medida que se passou a conhecer melhor o movimento das ondas sísmicas, os sismógrafos começaram a detectar padrões de movimentos de ondas, que os levaram a pensar em um modelo para o interior da Terra.



A página eletrônica “Painel Global” monitora em tempo real movimentos da Terra. Disponível em: <http://www.painelglobal.com.br/#WIN>. Acesso em: 5 nov. 2017. E, no site do Centro de Sismologia da USP, é possível registrar tremores de Terra. <http://www.sismo.iag.usp.br/>

Sobre a questão 11

Ressalte a presença do vulcão na imagem. Perceba que, relações entre a dinâmica da Terra e a formação do solo, os(as) estudantes trazem. As hipóteses devem provocar discussões sobre coloração do solo e erupções de lava vulcânica, considerando aspectos espaciais, temporais e climáticos. Se possível, mostre trechos de vídeos de erupções vulcânicas e solidificação das rochas.

Vulcanismo foi um dos temas de pesquisa do geólogo escocês Charles Lyell (1797-1875), pioneiro na exploração de vulcões. Para ele, a observação dos solos e rochas, no entorno dos vulcões, seria um modo de investigar o que não podemos observar diretamente e traria evidências que ajudariam a elaborar explicações sobre a estrutura e composição do interior da Terra.

12 Como as rochas e solos, no entorno dos vulcões, podem nos ajudar a compreender a composição interna do planeta?

Esse é o sentido inverso da questão anterior, porém, nesse caso, espera-se que os (as) estudantes relacionem os materiais sólidos do entorno dos vulcões com o material líquido que ele expele.

Há algo de espetacular em uma erupção vulcânica, não? Esse não é um sentimento somente seu! Romanos, séculos atrás, acreditavam que os vulcões eram originados pelo movimento do vento preso dentro da Terra. Já os polinésios acreditavam que a atividade vulcânica era causada pela Deusa Pele, sempre que ela estava irritada com ações de outras divindades ou de mortais.

Afinal de contas, de que é composta a lava vulcânica?

Dentro dos vulcões, e nas erupções, a lava vulcânica é composta de rochas fundidas, ou seja, rochas em estado líquido, cinzas e/ou gás. A camada sólida do manto ou da crosta, em decorrência de alterações de temperatura e pressão, em alguns pontos do interior da Terra, pode se fundir, originando a lava vulcânica.

Assim como os terremotos, os vulcões também são gerados a partir dos movimentos ocorridos no interior da Terra. Mas, no caso dos vulcões, o material magmático está contido no interior da Terra, ou seja, as rochas fundidas se levantam e escapam por aberturas na superfície da Terra. As movimentações ocorridas no interior da Terra originam variações de temperatura e pressão no local onde contém o magma, fatores que contribuem para o seu levantamento e escape. Mas que fique claro: nem sempre o movimento do interior da Terra gera terremotos e vulcões ao mesmo tempo, pode-se gerar apenas um deles.

Atualmente, com instrumentos precisos e análise de dados refinados, é possível rastrear os movimentos subterrâneos do magma e monitorar os vulcões, podendo alertar a população do entorno antes de acarretar uma catástrofe humana.

O conceito de pressão é complexo. Faça analogias da pressão do interior da Terra com objetos como panelas de pressão e/ou efeitos físicos que sentimos nos ouvidos quando submergimos em piscinas.

ATIVIDADE 4 – Modelando a estrutura geológica da Terra

24

CIÊNCIAS NATURAIS

ATIVIDADE 4 – Modelando a estrutura geológica da Terra

Já investigamos que os terremotos nos ajudam a esclarecer sobre a estrutura interna da Terra por meio da propagação de ondas sísmicas. Sabemos, também, que os constituintes externos aos vulcões (rochas e solo) são relacionados às erupções, dando-nos subsídios para compreender os constituintes internos do planeta, principalmente o magma. Nesta atividade, faremos um modelo tridimensional da Terra, com o intuito de conhecer mais sobre o interior do planeta.

- 1 Considerando que as ondas sísmicas demonstraram que a Terra é constituída de, pelo menos, três camadas, um núcleo, um manto e uma crosta terrestre, juntem-se em grupos, de acordo com as orientações de seu(sua) professor(a), e modelem, em formato esférico, a estrutura geológica do planeta. O seu planeta deve ter em torno de 20 cm de diâmetro. Usem a régua para conferir essa medida.

Quando terminarem de modelar sua Terra, levem para o(a) professor(a). Ele(a) fará um corte no meio de sua Terra evidenciando as camadas que você constituiu. De posse dessas duas metades da Terra, reproduza um dos cortes no espaço abaixo. Não se esqueça de colorir as camadas:

Atividade em grupo e registro individual. Destine pelo menos 15 minutos para a produção de um modelo. Não é necessário explicar que há mais de três camadas conhecidas no planeta, apenas observe como os(as) estudantes modelam a estrutura geológica do planeta, atentando para a escala e quantidade de material destinado para as camadas.



Sobre a questão 1

Separe para essa atividade massa de modelar (amarela, vermelha, azul, verde e marrom) e bolas de isopor. Leve uma faca afiada para cortar os modelos ao meio. Os(as) estudantes precisarão de régua e lápis coloridos para outras etapas da atividade.

Elementos do Currículo

Atividade 4

EIXOS ESTRUTURANTES DA ALFABETIZAÇÃO CIENTÍFICA

- A compreensão básica de termos, conhecimentos e conceitos científicos fundamentais.

ABORDAGENS TEMÁTICAS

Linguagem, representação e comunicação

- b. Utilizar - de maneira adequada ao ano escolar - procedimentos, suportes e linguagens diversos para: ler, coletar, registrar e interpretar informações sobre os fenômenos (fotografias, desenhos, pinturas, plantas, mapas, esquemas, tabelas, textos variados, gráficos, equações e representações geométricas).

PRÁTICAS CIENTÍFICAS

Tratamento da informação

- Medição, organização e comparação de informações.

CICLO INVESTIGATIVO

- Investigação.

- 2 Compare esse corte com o desenho que elaborou na questão 1, da Atividade 2. Houve mudanças no seu desenho em relação a esse? Justifique.

Respostas pessoais.

- 3 Agora, compare o seu corte com o de outros grupos. Veja o que há de diferente e o que há de semelhante. Você gostaria de mudar alguma coisa na estrutura geológica do planeta que elaborou? Justifique.

Respostas pessoais.

- 4 Começando da camada mais externa, utilize uma régua para medir a distância de cada camada que você criou. Elabore uma tabela com o nome da camada e o comprimento medido.

Respostas pessoais. Dependem do número de camadas, mas é importante que tenha, pelo menos, crosta terrestre, manto e núcleo. Peça para medirem a maior distância de cada camada.

- 5 Sabendo que o diâmetro da Terra é de, aproximadamente, 12.756 km, calcule quais seriam os comprimentos reais das camadas criadas no seu modelo.

Respostas pessoais. Essa questão trabalha escala, por isso é importante destinar um tempo considerável para a sua realização. Nessa escala, considerando um modelo com diâmetro de 20 cm, 1 mm representa em torno de 63,78 km, mais ou menos, o diâmetro máximo da crosta terrestre.

ATIVIDADE 5 – Ciclo das rochas: formação e transformação dos solos

26

CIÊNCIAS NATURAIS

- 6 Pesquise o tamanho de cada camada terrestre e comparem os resultados reais de cada camada com os resultados encontrados a partir do seu modelo. **Dados a partir da pesquisa realizada.**
- 7 Os resultados encontrados e do seu modelo são similares ou muito diferentes? Explique.
Respostas pessoais, após comparação entre os dados obtidos na questão 5 e as informações pesquisadas na questão 6.
-
-
-
- 8 Para finalizar essa atividade, em seu caderno, elabore um desenho da estrutura geológica da Terra, desta vez, considerando as seguintes camadas: crosta terrestre, crosta oceânica, manto superior, manto inferior, núcleo externo e núcleo interno. Faça uma legenda para explicar os tamanhos de cada camada.

ATIVIDADE 5 – Ciclo das rochas: formação e transformação dos solos

Você sabe explicar a composição dos solos e rochas no entorno dos vulcões?

Se não está lembrado, retome os conceitos trabalhados no tópico “vulcões: erupções e lava”, na Atividade 3. Como vimos, o magma (rocha fundida), presente no interior da Terra, é expelido pela erupção vulcânica e, entrando em contato com o ar frio, volta ao seu estado sólido, dando forma e consistência aos solos ao redor dos vulcões. Esse processo é denominado **crystalização do magma** e as rochas originadas são chamadas de **rochas magmáticas**. Esse é um processo fundamental para explicar a composição da crosta terrestre. No entanto, somente a atividade vulcânica não é capaz de explicar como a crosta terrestre é constituída. Senão, teríamos vulcões em todos os lugares, não é mesmo?

Observe a imagem, ao lado, que retrata o monte Roraima, localizado na divisa entre Brasil, Venezuela e Guiana, no extremo norte do continente sul-americano.



O grande platô do Monte Roraima, na divisa entre Brasil, Guiana e Venezuela, uma montanha-mesa de 1,8 bilhão de anos.

Elementos do Currículo Atividade 5

EIXOS ESTRUTURANTES DA ALFABETIZAÇÃO CIENTÍFICA:

- A compreensão básica de termos, conhecimentos e conceitos científicos fundamentais.

ABORDAGENS TEMÁTICAS

Práticas e processos de investigação

- c. Observar e reconhecer padrões e regularidades em fenômenos e processos naturais e antrópicos, considerando que as diferentes formas de resoluções de problemas dependem das escalas de tempo e espaço em que os fenômenos e eventos envolvidos acontecem.

PRÁTICAS CIENTÍFICAS

Tratamento da informação

- Medição, organização e comparação de informações.

CICLO INVESTIGATIVO

- Investigação.

Sobre a questão 7

Em média, a crosta tem entre 30-65 km; o manto até 2.285 km; e o núcleo 3.486 km até o centro da Terra. Normalmente, nos modelos e desenhos, a crosta é supervalorizada: essa camada não deveria ultrapassar 1 mm de distância. O manto e o núcleo teriam distâncias mais próximas, sendo o núcleo mais extenso. Lembre-se de ajustar as medições ao número de camadas criadas. Nos modelos atuais, a estrutura interna da Terra é composta de 5 camadas evidentes (crosta, manto superior, manto inferior, núcleo externo e núcleo interno) mais as descontinuidades.

Sobre a questão 8

Professor, avalie como os(as) estudantes criam seus desenhos após toda a elaboração construída nesta atividade.

Atividade 5

Para esta atividade você precisará de materiais para o experimento intemperismo. Antes de iniciar, leia a atividade na íntegra.



Na internet há vídeos que mostram erupções vulcânicas das mais variadas, inclusive o surgimento de novas ilhas oceânicas. Se for possível, reproduza alguns trechos desses vídeos. Aqui é importante destacar que vulcões não trazem somente a destruição, mas também geram vida (formando novas ilhas e possibilitando novas colonizações de seres vivos). Mesmo as populações humanas têm se beneficiado dos vulcões e, apesar de arriscado, continuam vivendo em regiões onde existem vulcões. Para consultar mais sobre esse assunto, veja: <http://www.geography-site.co.uk/pages/physical/earth/volcanoes/volcanoliving.html>

6º ANO

27

1 Como explicar o formato atual do monte Roraima? Elabore uma hipótese no espaço abaixo.

Resposta pessoal. Não é necessário responder corretamente sobre a formação, mas elaborar hipóteses plausíveis e sustentáveis. Promova um breve debate sobre o tema.

Para descrever a estrutura geológica da Terra, é necessário pensar em movimentos contínuos, situar as formações no tempo, espaço e na constituição e evolução de seus recursos materiais. Vamos investigar algumas dessas transformações?



ATIVIDADE PRÁTICA

Intemperismo e sedimentação

Observem os materiais e as demonstrações que o(a) professor(a) irão realizar. Manipulem os materiais com cuidado.

Materiais:

- Comprimidos antiácidos
- Pedacos de rochas
- Bastão de vidro
- Martelo
- Água e vinagre
- Vela e fósforo

Procedimentos:

- 1) Bater com o martelo nos materiais (comprimidos, rochas e bastão de vidro).
- 2) Colocar os materiais em recipientes com água.
- 3) Colocar os materiais em recipientes com vinagre.
- 4) Aquecer os materiais.

Professor(a),

Se possível, mostre mais imagens e trechos de vídeos do Monte Roraima, como o Salto Angel, mais alta queda d'água do mundo (965 m), as formações rochosas peculiares de seu topo, ou as savanas e florestas que se estendem aos seus pés. Explique que o Monte Roraima é uma formação conhecida como tepui, caracterizado por uma área elevada de solo com um topo plano, rodeada por enormes falésias. Comente também sobre a origem do nome e lendas associadas à sua exploração, como a busca pelo mundo perdido. Grande parte da história do filme "Up: altas aventuras" ocorre entre os tepuis.



Para este experimento você precisará de várias amostras de 4 materiais (comprimidos antiácidos, pedaços de granito e calcário e um bastão de vidro), um martelo, água e uma fonte de energia térmica (vela ou bico de Bunsen), um suporte de aquecimento e uma pinça isolante. No início, coloque os materiais que trouxe sobre uma mesa e peça para que os(as) estudantes se reúnam em torno deles.

28

CIÊNCIAS NATURAIS

- 2 Elaborem uma breve descrição desses materiais, observando a consistência, coloração e maleabilidade.

Respostas pessoais, a partir das observações. Essa resposta depende dos materiais que conseguir trazer para a sala de aula.

- 3 O que vocês fariam para fragmentar esses materiais?

Respostas pessoais. As respostas variam, mas podem incluir: aquecimento, quebra mecânica, colocar em água etc.

- 4 O que aconteceu com os materiais após a realização do procedimento 1? Descreva.

Respostas pessoais, a partir das observações realizadas.

- 5 O que aconteceu com os materiais após a realização dos procedimentos 2 e 3? Descreva.

Respostas pessoais, a partir das observações realizadas.

- 6 O que aconteceu com os materiais após a realização do procedimento 4? Descreva.

Respostas pessoais, a partir das observações realizadas.

- 7 Que relações você pode fazer entre os experimentos realizados e os processos naturais de fragmentação das rochas?

Respostas pessoais. Espera-se que os (as) estudantes notem que as rochas estão em constante transformação no ambiente, sendo fragmentadas pela ação de agentes externos, como a água e reações químicas.

Sobre a questão 3

Antes de prosseguir, explique que você irá realizar um primeiro procedimento de fragmentação desses materiais. Pegue o martelo e bata levemente em cada um dos materiais (chame de procedimento 1).

Sobre a questão 4

É provável que o calcário e o antiácido se partam com facilidade, formando muitos pedaços. Em contrapartida, o vidro e o granito não se partirão ou se partirão em pedaços maiores. Antes de prosseguir, coloque os quatro materiais em recipientes com água (procedimento 2) e em recipientes com vinagre (procedimento 3). Peça que observem o que acontece.

Sobre a questão 5

É provável que apenas o comprimido antiácido se dissolva na água e no vinagre. Em água, os outros se manterão intactos. No recipiente com vinagre e calcário deverão se formar bolhas, indícios de reações químicas de degradação da rocha. Os outros se manterão intactos. Antes de prosseguir, informe que fará experimentos com aquecimento, por isso é importante que eles se mantenham afastados do experimento. Você pode segurar os materiais com pinças isolantes enquanto os aquece. Aqueça um material de cada vez (chame de procedimento 4).

Sobre a questão 6

Aqui vai depender muito do tempo de aquecimento e da intensidade da fonte de energia que utilizar, mas é provável que apenas o granito não sofra modificações. Os outros materiais, cada um a sua maneira, se modificarão.

Esses experimentos nos ajudam a pensar em possíveis eventos que geram transformação das rochas. Chamamos de **intemperismo** as transformações que as rochas sofrem na superfície da Terra, causadas pela ação da água da chuva, rios e oceanos, temperaturas extremas e, até mesmo, atividade biológica (não investigada nesses procedimentos). Esses eventos são mais comuns do que imaginamos e, no curso do tempo, são grandes responsáveis pelos formatos do solo e das rochas.

8 Observe as duas imagens a seguir, pensando nos tipos de intemperismo que podem ter ocorrido nesses ambientes. Embasado nos procedimentos que seu(sua) professor(a) realizou, como você explicaria o formato das rochas e dos solos observado nas imagens?

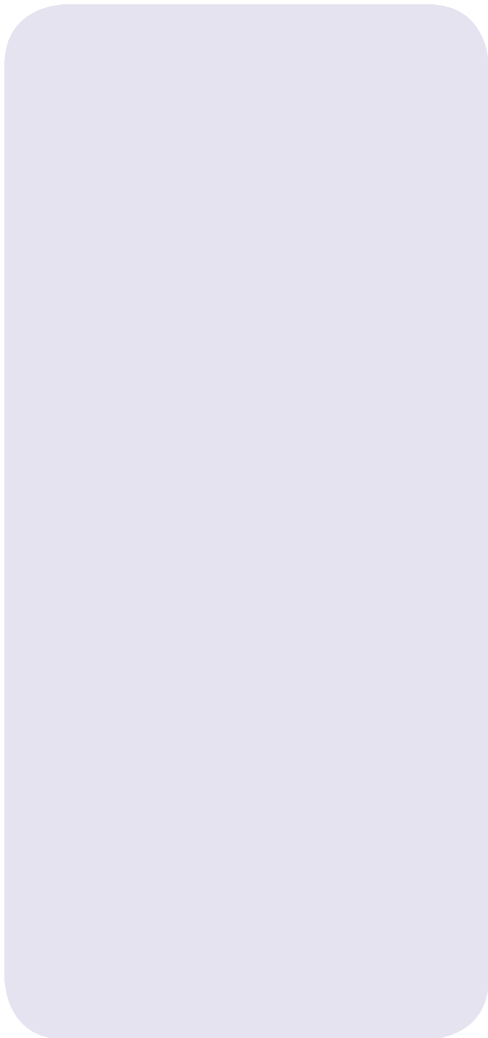


O Grand Canyon, no Estados Unidos.



Parque Estadual de Vila Velha, no Paraná.

Respostas pessoais. O esperado é os (as) estudantes notarem que o intemperismo (rios, oceanos e clima) fragmentou as rochas.



O primeiro geólogo a propor, formalmente, um princípio fundamental usado para classificar as rochas foi o escocês James Hutton (1726-1797). Na época em que ele viveu, acreditava-se que a Terra não tinha mais do que poucos milhares de anos e que as rochas teriam surgido pouco tempo antes do aparecimento da vida. Mas ele desafiou esse conhecimento. Observe uma caricatura do cientista inglês, elaborada no final dos anos 1700.



Caricatura de James Hutton, criada por John Kay em torno de 1787.

Note que Hutton foi caricaturado, olhando para um perfil de solo, similar aos das imagens observadas anteriormente. Os perfis de solo contêm camadas distintas (horizontes), com colorações, consistências e composições diferentes. Para Hutton, a única explicação para a existência de camadas no solo deveria ser a constante transformação das rochas, nesse caso as camadas dos perfis teriam idades diferentes. E o intemperismo é o movimento responsável pela exposição das camadas.

- 9 Imagine a seguinte situação. Você tem sobre uma mesa uma porção de areia clara (monte 1), uma porção de areia escura (monte 2), um tubo de cola e uma pequena folha de papelão (5 x 5 cm) entre os dois montes. Primeiro, você retira com as mãos, do topo do monte 1, um punhado de areia e deposita sobre a folha de papelão. Em seguida, sobre essa camada de areia, você coloca uma camada de cola. Por sobre a cola, você coloca uma segunda camada de areia retirada do topo do monte 2. Então, você repete essas coberturas, por mais 3 vezes, uma camada de areia do monte 1, uma de cola e uma de areia do monte 2. Para finalizar, você coloca uma camada de cola e uma folha de papelão. Achou estranho esse processo imaginativo? Um sanduíche de areia, cola e papelão? Pois, então, desenhe no espaço abaixo como ficaria esse sanduíche. Não se esqueça de colocar, no seu desenho, como ficaram os montes de areia iniciais 1 e 2 após os procedimentos.

Desenhos variados. Se achar necessário, materializar esse processo imaginativo.



O artigo “A determinação da idade das rochas”, de Carneiro, Mizuzaki e Almeida (2005) relaciona fatos históricos e percepções sobre a idade das rochas antes de Hutton. Disponível em:

https://www.ige.unicamp.br/terraedidatica/v1/pdf-v1/p006-035_carneiro.pdf. Acesso em: 10 nov. 2017.

- 10 Pensando na fragmentação das rochas e solos, qual etapa desse processo imaginativo é um reflexo do intemperismo que ocorre na superfície do planeta?

Respostas pessoais. É esperado que os (as) estudantes percebam que o intemperismo seria a retirada manual da areia dos topos dos montes.

- 11 Descreva o formato dos montes de areia no início e no final do seu processo imaginativo.

Respostas pessoais. No geral, é esperado que no início o formato dos montes seja cônico e no final trapezoidal, sem topo afunilado.

- 12 Qual seria a camada mais antiga do sanduíche de areia e cola que você desenhou? Justifique.

Respostas pessoais. É esperado que os(as) estudantes percebam que a camada de areia branca inferior seja a mais antiga, por ser a primeira camada depositada.

- 13 Como esse processo imaginativo pode nos ajudar a entender a composição de um perfil de solo?

Respostas pessoais.

O **transporte e deposição** de sedimentos são processos importantes para compreender a formação e transformação da crosta terrestre. Já sabemos, dos procedimentos que realizamos anteriormente, que o intemperismo é o processo que fragmenta as rochas e solos na Terra. Com o tempo, esses fragmentos, ou **sedimentos**, são carregados para outros lugares, onde são depositados. Imagine que esse processo tenha acontecido, sequencialmente, no curso de milhares, milhões e bilhões de anos. Um tempo muito além da vida média dos seres humanos. Camada sobre camada, sedimentos se **compactaram** em determinados lugares do planeta, formando as **rochas sedimentares**. Perceba que cada camada representa, além de um tipo específico de sedimento, uma certa idade e um reflexo das ações de intemperismo que ocorreram naquele determinado tempo.

Sobre a questão 13

Inicie a discussão sobre sedimentação de rochas. Vale explicar que o processo de sedimentação ocorre há milhões de anos, ou seja, dependente da formação de novas rochas pelo manto terrestre, do soerguimento de montanhas (como o Monte Roraima), da ação do intemperismo, da erosão e transporte de sedimentos para outros lugares, onde eles se depositam ao longo do tempo, um sobre o outro. Uma reflexão importante nesse processo é a ideia de que as camadas de sedimentos são reflexos do clima geológico dos ambientes em que estavam/estão.

32

CIÊNCIAS NATURAIS

- 14 Retome as imagens do Grand Canyon e do Parque Estadual de Vila Velha. Sabendo que as rochas e solos que compõem esses ambientes são originados de processos de sedimentação, quais camadas de rochas são mais antigas e quais são mais novas?

As camadas inferiores são as mais antigas. Comente que, mesmo se tratando de ambientes de formação sedimentar, o Grand Canyon começou a se formar há 2 bilhões de anos, enquanto que no Parque de Vila Velha, as rochas mais antigas têm um pouco mais de 400 milhões de anos.

Para entender sobre outro importante processo de formação e transformação de rochas, precisaremos retomar alguns assuntos trabalhados em outras atividades.

Lembram-se da estrutura interna da Terra? De acordo com nossas investigações, a Terra é constituída de uma crosta (local que habitamos e realizamos a maioria de nossas atividades), logo abaixo da crosta está o manto e, ainda, mais abaixo está o núcleo, que hoje sabemos ser composto de uma camada interna sólida, coberta por uma camada externa líquida. Se não está lembrado, retome o desenho final da Atividade 4.

Imagine que você tenha sido convidado para descer em uma mina subterrânea bastante profunda.

- 15 Você acha que à medida que você desce da essa mina as condições físicas ambientais serão alteradas? Justifique.

Respostas pessoais.

- 16 Imagine que, descendo por essa mina, fosse possível chegar ao manto, ou seja, uns 35 km abaixo da superfície. Como você imagina ser a composição desse ambiente e temperatura?

O manto é composto de uma mistura de materiais líquidos e sólidos que podem atingir temperaturas altíssimas (haja vista a lava que é expelida dos vulcões). Nenhum ser humano suportaria a temperatura e pressão desse ambiente.

Sobre a questão 15

Observe e registre quais são as impressões dos(as) estudantes sobre a descida na mina. Quanto mais profundo você adentra na Terra, mais quente deverá ser a temperatura, porque o interior da Terra está muito quente. Comente que a uma profundidade de 3 km, algumas rochas estarão tão quentes que podem ferver a água.

Sobre a questão 16

Não é necessário entrar no tema movimento de placas tectônicas, mais importante é que os(as) estudantes percebam que a crosta terrestre fica sobre uma camada que é muito instável. Em alguns lugares, essas instabilidades são maiores, como nas divisas entre placas. O assunto será melhor abordado na atividade investigativa 6.

No manto terrestre e até mesmo nas partes da crosta que estão próximas do manto, os materiais são muito instáveis. A temperatura é muito alta também! À medida que descemos em direção ao centro da Terra, a tendência da temperatura é aumentar. Em relação à forma e composição desse ambiente, imagine um lugar formado por materiais diversificados em estados sólidos e líquidos. Um ambiente em constante transformação.

- 17 Retome os experimentos realizados na primeira etapa desta Atividade. Qual, dos procedimentos realizados, mais se assemelha aos processos de formação das rochas que ocorrem no manto da Terra?

O procedimento 4, por causa do aquecimento e variação de temperatura.

É nesse ambiente de instabilidade, de altas e oscilantes temperaturas, onde muitos materiais se misturam, ou melhor, sofrem **metamorfismo**, originando as **rochas metamórficas**.

- 18 Pensando sobre esse ambiente, proponha uma forma de simular a formação de rochas metamórficas com os materiais utilizados nesta atividade.

Propostas variadas. Socializem algumas das respostas e tentem demonstrar algumas delas.

Note que, em algum momento, as rochas metamórficas foram rochas magmáticas e/ou sedimentares. Por causa das altas pressão e temperatura, essas rochas sofreram transformações que modificaram sua composição e características.

Em geral, as rochas metamórficas são formadas sob cadeias montanhosas, (10 km ou mais abaixo da superfície) onde são esmagadas por movimentos da crosta terrestre sobre o manto. O esmagamento e aquecimento das rochas as transformam em outras ou, então, levam à **fusão** (se liquefazem), como vemos nas rochas que compõem a lava das erupções vulcânicas. Mesmo sendo imperceptíveis aos nossos olhos, porque estão distantes e inalcançáveis com nossa tecnologia, os movimentos do interior da Terra geram uma quantidade de energia colossal, que pode gerar eventos como terremotos e **soerguimentos** (elevações) de rochas e solos que originam as montanhas.



Se achar conveniente proponha o jogo Ciclo das Rochas, disponível no artigo “O jogo “Ciclo das Rochas” para ensino de Geociências” (Revista Brasileira de Geociências, 39(1), março de 2009, disponível em <<http://www.ppegeo.igc.usp.br/index.php/rbg/article/view/7627/7054>>. Acesso em: 7 nov. 2017.

Você também pode se interessar por outras informações contidas na página eletrônica do Serviço Geológico do Brasil, disponível em: <<http://www.cprm.gov.br/publique/>>. Acesso em: 4 nov. 2017.

Sobre a questão 18

Veja se é possível demonstrar que o vidro (ao ser aquecido) muda do estado sólido para o líquido, mas que rapidamente volta ao estado original em contato com o ar frio ou água gelada, entretanto com outra configuração. Você pode fundir o vidro em estado líquido com outro material, por exemplo, o granito. Explique que essa simulação é uma aproximação com processo metamorfização das rochas, uma vez que as temperaturas necessárias para esse processo no manto ultrapassam os 500°C. Além das altas temperaturas, as altas pressões (>5000 atm.) no manto da Terra são responsáveis pela formação das rochas metamórficas.

Professor(a), o soerguimento explica parte do formato do Monte Roraima. Peça que retomem a imagem inicial e comparem o Monte Roraima com o Grand

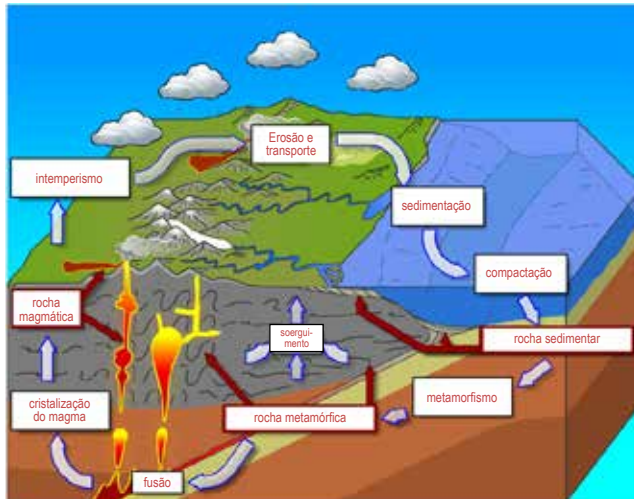
Canyon. Ambos começaram a se formar praticamente no mesmo tempo geológico - há pelo menos 1,8 bilhões de anos. Porém, embora os perfis possam se assemelhar, a formação desses gigantes da natureza difere. O Monte Roraima é um escudo cristalino formado por rochas metamórficas muito antigas. No início, não devia passar de um simples soerguimento de rochas na superfície terrestre do planeta - muito diferente do que conhecemos atualmente. Com o tempo, o monte foi se elevando, atingindo, em certos pontos, alturas superiores a 9 mil metros. Em seguida, veio a ação dos ventos e das águas, alterando a estrutura física e química das rochas, e retirando-as lentamente da superfície do Monte. Diferente disso, o Grand Canyon foi formado pela deposição de sedimentos e intemperismo, como vimos no decorrer da investigação.

ATIVIDADE 6 – Por que não são comuns terremotos e vulcões ativos no Brasil?

34

CIÊNCIAS NATURAIS

- 19 Para finalizar esta atividade e consolidar o ciclo das rochas, complete os quadros do esquema a seguir. Todas as palavras necessárias para completar o esquema foram utilizadas durante esta atividade:



Ciclo das rochas.

ATIVIDADE 6 – Por que não são comuns terremotos e vulcões ativos no Brasil?

Nesta atividade, você investigará um pouco mais sobre o planeta a partir de dados sobre vulcanismo, terremotos, idade dos solos marinhos e topografia do planeta, respondendo a questão inicial de pesquisa: “por que terremotos e vulcões não são tão comuns no Brasil?”.

Registros de abalos causados por terremotos e/ou vulcões são muito raros no Brasil, mas, em algumas partes do mundo, são muito frequentes. Já vimos na primeira atividade que o Chile,

Elementos do Currículo Atividade 6

EIXOS ESTRUTURANTES DA ALFABETIZAÇÃO CIENTÍFICA

- A compreensão básica de termos, conhecimentos e conceitos científicos fundamentais

PRÁTICAS CIENTÍFICAS

Tratamento da informação

- Medição, organização e comparação de informações.

Plano de trabalho

- Proposição de ações sistematizadas para análise das influências em um fenômeno.

CICLO INVESTIGATIVO

- Investigação e conclusão.

Para conduzir a atividade 6, divida a turma em pequenos grupos (de 3 a 5 estudantes), que deverão responder às questões propostas. Acesse a página “**Discovering plate boundaries**” (<<http://plateboundary.rice.edu/downloads.html>>). Acesso em: 3 nov. 2017) e baixe 4 mapas (Seismology Map, Volcanology, Seafloor Age e Topography/Bathymetry) que também estão presentes no caderno do estudante. Os mapas retratam, respectivamente, terremotos

ocorridos entre 1990-1996, áreas recentes e históricas de vulcanismo, idade dos solos marinhos e topografia. Se tiver recursos eletrônicos disponíveis (smartphones, tablets ou computadores), você pode utilizá-los, para evitar a impressão e possibilitar que os estudantes possam perceber mais detalhes existentes nos mapas.

Note que é uma atividade longa, que pode variar de acordo com a sua turma, contexto, planejamento.

Estados Unidos, Rússia, Indonésia e Japão são os países com maiores incidências desses fenômenos. Mas será que sabem dizer porque são tão comuns nesses países? Vamos investigar isso!

Chile, um país assolado por terremotos e vulcões

O Chile, localizado no mesmo continente que o Brasil, a América do Sul, é um país que registra muitos terremotos.

Constanza é uma imigrante chilena que chegou ao Brasil logo após um enorme terremoto atingir sua terra natal, no norte do Chile. Ela conta que, desde criança, já vivenciou muitos terremotos, de diversas magnitudes, alguns mais fracos e outros bem fortes. Imaginem que vocês, intrigados com essa alta frequência de terremotos no Chile, resolveram investigar os motivos que tornaram aquele país tão suscetível aos tremores de terra.



Consequências do terremoto que ocorreu no Chile em 2015.

1 Qual seria uma boa forma de investigar a incidência de terremotos no Chile? Justifiquem.

Espera-se que os(as) estudantes pensem nos caminhos percorridos nesta sequência e sugiram, primeiramente, pesquisas históricas sobre a ocorrência de terremotos no Chile. Observe que caminhos traçam para alcançar esses dados, se pretendem buscar relatos em páginas da internet ou mapas de ocorrências. Peça que socializem com a turma as ideias que tiveram.

Constanza, feliz com o interesse de vocês sobre os assuntos de sua terra, sugere que vocês procurem um especialista na área, e recomenda um grande amigo, o Professor Sismo Loggi, um geólogo que vive em Santiago de Chile. Infelizmente, o professor Sismo estava viajando a trabalho, mas um de seus alunos conseguiu disponibilizar para vocês a cópia de um mapa dos principais abalos sísmicos, ocorridos no período entre 1990 e 1996, no planeta Terra, que o doutor Sismo estava investigando em suas pesquisas.

Elementos do Currículo Atividade 6

ABORDAGENS TEMÁTICAS

Linguagem, representação e comunicação

- a. Relatar e apresentar de forma sistemática informações, dados e resultados, de modo oral, escrito ou multimodal.
- b. Utilizar - de maneira adequada ao ano escolar - procedimentos, suportes e linguagens diversos para: ler, coletar, registrar e interpretar informações sobre os fenômenos (fotografias, desenhos, pinturas, plantas, mapas, esquemas, tabelas, textos variados, gráficos, equações e representações geométricas).

Práticas e processos de investigação

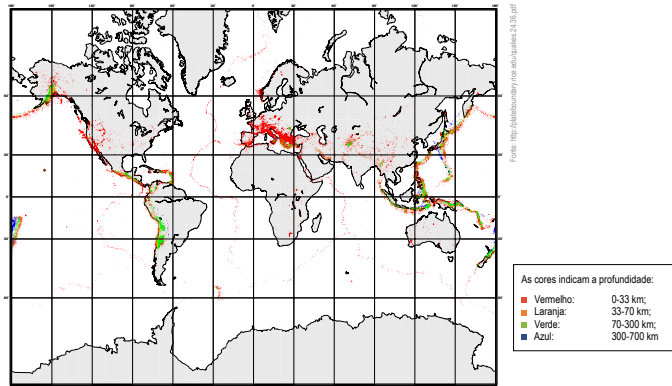
- c. Observar e reconhecer padrões e regularidades em fenômenos e processos naturais e antrópicos, considerando que as diferentes formas de resoluções de problemas dependem das escalas de tempo e espaço em que os fenômenos e eventos envolvidos acontecem.

Elaboração e sistematização de explicações, modelos e argumentos

- e. Articular diferentes conhecimentos para solucionar problemas e interpretar dados, informações e evidências.

36

CIÊNCIAS NATURAIS



Terremotos de magnitudes superiores a 4 graus na escala Richter que abalaram a Terra entre 1990 e 1996.

- 2 Observe, com atenção, o mapa e localize o Chile. Imaginem que vocês são especialistas em sismologia, ou seja, sabem tudo sobre terremotos. Descrevam o que ocorreu com o Chile no período referido (1990-1996).

Resposta pessoal. Esta é uma questão de leitura e interpretação de mapas.

Vocês contam para Constanza que, observando o mapa do Professor Sismo, perceberam uma alta incidência de terremotos na região do Chile durante o período entre 1990 e 1996. Ela, aparentemente não muito abalada com a constatação do grupo, faz um questionamento: “Por que ocorrem tantos terremotos no meu querido Chile?”

- 3 Elaborem hipóteses que possam explicar a alta incidência desses fenômenos.

Resposta pessoal. Esta é uma questão de reflexão. Os (as) estudantes devem levantar hipóteses sobre a alta incidência de terremotos no Chile, pensando na estrutura geológica da Terra, que investigaram nas atividades anteriores (relacionadas a movimentos e fluxo de energia). Peça que socializem com a turma as hipóteses que elaboraram.

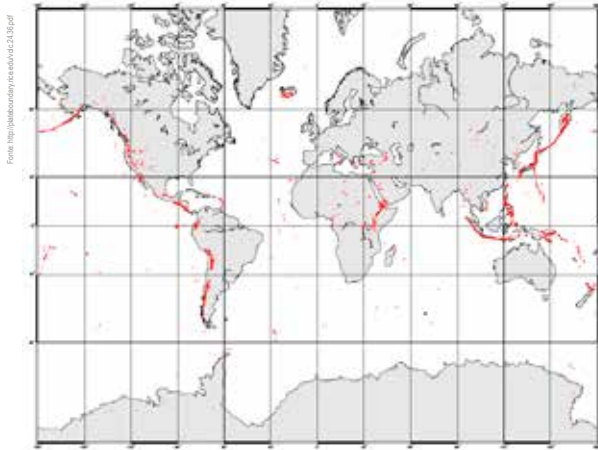
Sobre a questão 2

O Chile é um local de alta incidência de terremotos, ocorridos em diversas profundidades. É esperado que os(as) estudantes percebam essas ocorrências, suas profundidades, bem como tenham relações com outros locais do planeta.

Professor(a),

Antes de os estudantes responderem à questão 4, peça que localizem a cidade de Pucón. Mostre imagens do vulcão Villarica.

Vocês percebem que está difícil responder a essa pergunta de Contanza somente com o mapa que tem em mãos e resolvem conversar com o especialista em vulcões, professor universitário Dr. Lavonério Chamas. Vocês tentam marcar um encontro com ele, porém uma viagem de última hora o impede de encontrá-los. O professor havia sido convocado, de última hora, para acompanhar a erupção do vulcão Villarica, na cidade de Pucón, ao sul do Chile. Por sorte, ele já havia enviado o mapa a seguir por e-mail. Observem atentamente esse mapa de atividades vulcânicas recentes e históricas de vulcões e comparem com o mapa de terremotos.



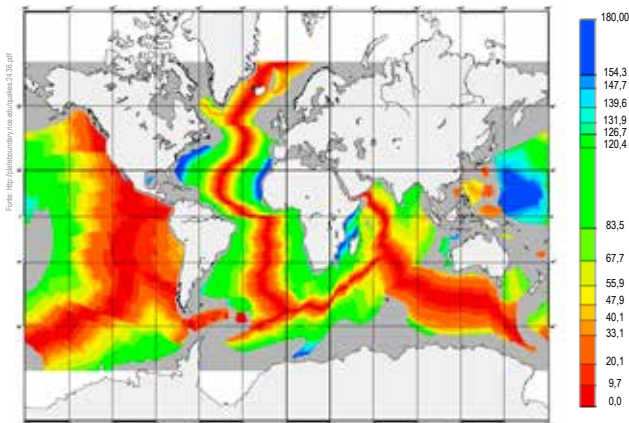
Vulcanismo: Mapa das atividades vulcânicas recentes e históricas.

- 4 É possível constatar alguma sobreposição de fenômenos, ou os vulcões e terremotos parecem ocorrer de forma aleatória no planeta? Justifiquem.

A comparação de mapas evidencia que as regiões com atividades vulcânicas estão, em sua maioria, sobrepostas com as regiões de ocorrência de terremotos. Promova um rápido debate com a turma sobre as constatações dos grupos.

Após a questão 4, peça que analisem o outro mapa enviado por Lavonério, da idade dos solos marítimos.

O Dr. Lavonério também entregou a vocês outro mapa, que mostra a idade dos solos dos oceanos, medida em milhões de anos.



Geocronologia: idade do solo marítimo em milhões de anos.

- 5 Compare a região delimitada pelo meio do Oceano Atlântico e a região delimitada pela costa sudeste do continente Africano. Que tipos de constatações podemos fazer, ao compararmos a idade dessas áreas, com os mapas de ocorrência de terremotos e vulcões? Explique.

Espera-se que os (as) estudantes notem que, nas áreas onde o solo oceânico é mais recente, as ocorrências de vulcões e terremotos são mais frequentes. Além do litoral do Chile, sugira que localizem importantes áreas do globo que estão sujeitas constantemente a terremotos e ações de vulcões, como o Japão, Havaí, o oeste dos Estados Unidos e a Indonésia.

Leiam o texto “Conheça o cientista alemão Alfred Wegener, pai da deriva continental”, para continuar a investigação.

Sobre a questão 5

Use esse gancho para explicar o que são as placas tectônicas, como elas se movimentam, o que são e onde estão zonas de convergência e divergência do planeta. Mostre um mapa das placas tectônicas no planeta.



Assista a série “Sistema Terra – Tectônica de placas”, do Canal Univesp TV, para conhecer mais sobre o tema. Se achar conveniente, mostre trechos da série para a turma. Disponível em: <<https://www.youtube.com/watch?v=70HmKJ2sRlk>> Acesso em: 4 nov. 2017.

Conheça o cientista alemão Alfred Wegener, pai da deriva continental

Alessandro Greco

Gênio de primeira hora, Wegener foi o primeiro a propor que todos os continentes foram parte de um único supercontinente há milhões de anos. Em 1915, ele publicou sua obra-prima, "Obras de uma Teoria da Deriva Continental". Na época, a ideia era considerada absurda. Em 1930, Wegener recebeu um prêmio honorário da Academia Brasileira de Ciências por suas contribuições para a geografia. Em 1930, Wegener foi eleito membro da Academia Brasileira de Ciências. Após viajar 40 dias em uma expedição para estudar a Antártica, Wegener morreu em um acidente de avião em 1930. Nos anos 50, a teoria da deriva continental foi aceita e Wegener é considerado o pai da deriva continental.

1. Decidem ou pouco caso?

movimento das placas tectônicas – os blocos flutuantes nos quais a superfície terrestre se apoia. A comprovação levou a uma revolução na área, trazendo grandes avanços para a geofísica e possibilitando a compreensão de fenômenos relacionados ao deslocamento dos continentes. Ficou claro que é a colisão entre duas dessas placas que faz com que enormes massas de pedras se ergam, formando cadeias de montanhas. E que são os raspos entre placas que dão origem a terremotos e a erupções vulcânicas. Wegener, de repente, transformou-se num gênio visionário. Mas não estava mais vivo para comemorar.

Disponível em: <https://super.abril.com.br/ciencia/conheca-o-cientista-alemao-alfred-wegener-pai-da-deriva-continental/>. Acesso em: 04 nov. 2017.

- 6 Por que a teoria de Wegener sobre a deriva continental foi rejeitada na época em que ele a publicou?

Faltavam provas substanciais das suas ideias. Os movimentos geológicos são muito lentos, imperceptíveis ao nosso tempo de vida.

- 7 O que, segundo o texto, possibilitou que essa teoria fosse retomada após a morte de Wegener, contribuindo para o reconhecimento da tectônica de placas e movimentação de grandes massas continentais?

Imagens da Nasa do assoalho oceânico permitiram inferir zonas de afastamento de placas, como a dorsal mesoatlântica. Peça que observem o mapa de idade dos oceanos, observando a relação existente entre as zonas de divergência e os limites continentais.

As enormes forças, que movem os continentes, comprimem e alongam partes da crosta terrestre, gerando terremotos e construindo montanhas e vulcões.

A compressão ocorre quando placas tectônicas são empurradas umas contra as outras, e a crosta se eleva, construindo cordilheiras e grandes montanhas. O alongamento se dá quando as placas tectônicas se separam, como o Vale do Rift, no Leste Africano e o fundo do Oceano Atlântico.

Constanza parece bastante satisfeita com as descobertas do grupo. Agora, sabemos que os abalos sísmicos e vulcânicos do Chile têm origem na própria formação do solo no litoral do país, que é bastante recente e ocasionada pelo choque entre placas tectônicas.

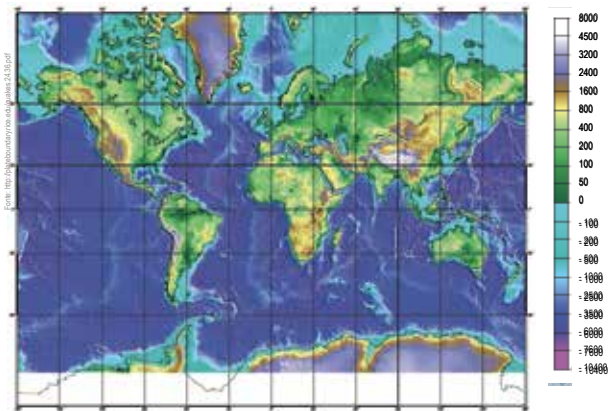
Vocês decidem investigar com maior profundidade a constituição do planeta, querendo conhecer mais sobre o que esses movimentos tectônicos provocam no relevo do planeta. Ao entrar em contato com o geógrafo inglês Tom Graph, vocês recebem um mapa que mostra a elevação dos terrenos globais em relação ao nível do mar.

Sobre a questão 6

Professor, discuta com os(as) estudantes que grande parte da ciência está calcada na comprovação empírica das teorias. No caso de Wegener, em função da dificuldade de observar os movimentos das placas tectônicas da Terra, principalmente devido ao tempo em que acontecem e à falta de instrumentos específicos para comprovar suas hipóteses, a comunidade científica descreditou sua teoria.

6º ANO

41



- 8 Localizem, no mapa de topografia, as áreas com maiores elevações e as com menores elevações em cada continente e no Brasil. Pesquise, em outras fontes, o nome desses locais e escreva, ao lado, confirmando suas elevações:

África:

Alto: Kilimanjaro / Baixo: Lago Assal, Deserto do Saara.

América do Sul:

Alto: Aconcágua / Baixo: Laguna del Carbón.

América do Norte:

Alto: Monte Denali / Baixo: Gran Bajo de San Julián.

Ásia:

Alto: Monte Everest / Baixo: Mar Morto.

Sobre a questão 8

As respostas podem ser variadas, pois existe mais de uma área para cada continente. Nas respostas ao professor estão listados especificamente os locais mais altos e baixos de cada continente. Após responderem, promova o debate sobre esses lugares, onde estão localizados geograficamente. Mostre que os locais mais profundos do planeta são as fossas Marianas, com mais de 12 mil metros de profundidade.



Os pontos mais alto e mais baixo indicados na América do Sul são, também, de todo o continente Americano.

42

CIÊNCIAS NATURAIS

Europa:

Alto: Monte Elbrus / Baixo: Mar Cáspio.

Oceania:

Alto: Puncak Jaya / Baixo: Lago Eyre.

Brasil:

Alto: Pico da Neblina / Baixo: Oceano Atlântico.

9 Comparem os locais de altas e baixas altitudes com os mapas de terremotos, vulcanismo e idade dos solos oceânicos. Que relações podem ser construídas por meio dessa comparação?

Os locais mais altos do planeta, de cada continente, estão próximos de áreas com intenso vulcanismo, entre choque de placas e áreas em que o solo oceânico é recente. As áreas mais baixas estão normalmente associadas a regiões lacustres ou oceânicas distantes dos limites entre placas tectônicas.

10 Agora, localizem, no mapa de **topografia**, os três principais dobramentos modernos: Alpes, Andes e Himalaia. Elaborem hipóteses para o surgimento dessas colossais cadeias montanhosas no planeta.

A formação dos dobramentos modernos é caracterizada por intensos e contínuos choques entre duas placas tectônicas, de forma abrupta e rápida.

11 Vocês diriam que as áreas onde estão os dobramentos modernos são instáveis ou estáveis? Justifiquem.

São áreas muito instáveis, sujeitas a ação do tempo e de novas colisões entre placas. Isso pode ser constatado pelo mapa de terremotos e vulcanismo.

Sobre a questão 11

Neste momento, faça um paralelo entre a formação de cadeias montanhosa antigas (escudos cristalinos) e cadeias recentes. Explique que provavelmente as cadeias montanhosas recentes se assemelhavam às cadeias montanhosas antigas em seu início, com varia-

ções de materiais de origem. Com o tempo, as cadeias montanhosas antigas sofreram processos erosivos e de decomposição, cujas partículas se depositaram em outros ambientes do planeta, formando rochas sedimentares. Encerre esta atividade retomando o conceito de intemperismo físico e químico, os principais tipos de rochas (magmáticas, metamórficas e sedimentares).

6º ANO

43

12 Como explicar a partir desses dados, a baixa incidência de abalos sísmicos e vulcões no Brasil?

O Brasil está localizado em uma área do planeta muito antiga, no centro da gigante placa tectônica da América do Sul, ou seja, muito distante das bordas instáveis das placas.

Percebemos, com esta sequência de atividades, que são muitos os fatores que influenciam na dinâmica da Terra. Além de vulcanismo, terremotos e movimentos tectônicos, que geram alterações físicas e químicas no planeta, é preciso reconhecer o papel da erosão (eólica e hídrica), a deposição de materiais rochosos e/ou biológicos em outros ambientes (sedimentação), as mudanças de temperatura, os ciclos de congelamento e descongelamento do planeta, o surgimento e desaparecimento de seres vivos, tudo isso, no decorrer do tempo geológico. Olhar para as formações rochosas e solos do planeta é, de fato, olhar para o passado, para o presente e para o futuro.

Sobre a questão 12

Em geral, as formas de relevo não costumam ser muito elevadas e foram desgastadas por ação de agentes exógenos e externos às transformações limítrofes das placas. Houve um tempo em que esses eventos vulcânicos e sísmicos eram bastante comuns, mas atualmente eles não são problemas para o Brasil.



Assista a animação “Das rad”, que mostra o tempo dos acontecimentos do ponto de vista de uma rocha. Disponível em: <https://www.youtube.com/watch?v=KumHnZL-2SQg&index=2&list=FLp4=1--lyPbp08wIN0SRniNQ&t=61s>. Acesso em: 10 nov. 2017.

Outro vídeo interessante que sintetiza as relações entre placas tectônicas e terremotos e que você pode usar como fechamento da unidade está em <http://www.dw.com/pt-br/como-se-formam-os-terremotos/av-40178189>. Acesso em: 10 nov. 2017.

UNIDADE 2

A questão de investigação desta unidade é: como certas características do solo se relacionam com algumas características dos vegetais? O ponto de partida para a elaboração das atividades foi o objetivo de aprendizagem e desenvolvimento EF06C12, considerando que, para representar a relação das características morfofisiológicas das plantas com características do solo, é necessário discutir composição de solo, permeabilidade da água, propriedades de materiais e adaptações de plantas.

Na atividade 1, são investigadas características gerais (cor, consistência e tamanho dos grãos) em tipos de solos distintos (argiloso, arenoso e humoso). A atividade 2 propõe investigar outras características (dureza, compressibilidade, maleabilidade e brilho) presentes nos materiais de um perfil de solo (rochas, partículas de argila e areia, materiais orgânicos, cascalhos etc.). Em seguida, é proposta uma atividade prática (atividade 3) para investigar a infiltração e retenção de água em diferentes tipos de solos. A atividade culmina em uma caracterização de solos argilosos e arenosos, que será retomada para pensar, na atividade subsequente (atividade 4), como são as principais características das plantas que vivem nesses solos.

Para isso, a atividade trabalha aspectos de absorção, transporte e transpiração de água nas plantas. A atividade 5 propõe uma investigação, seguida de atividade prática, sobre problemas associados à falta de cobertura vegetal nos solos e a ocorrência de deslizamentos e enchentes. Para finalizar, a última atividade instiga os estudantes a pensar outras características de plantas e suas relações com mais características dos solos, enriquecendo a resposta à questão inicial de pesquisa. Esta unidade pode ser desenvolvida facilmente em sala de aula, mas também é possível utilizar outros

espaços da escola, como laboratórios e jardins, o entorno, com possibilidades de coletas de solos e rochas nas imediações das casas dos(as) estudantes. Os materiais utilizados podem ser encontrados em parques, vasos de flores, casas de jardinagem e de construção. Quando se referir ao tema solos e plantas, faça relações com a cobertura vegetal, microrganismos e fungos, minhocários e formigários, locais sujeitos à erosão, fluxos de rios, ambientes costeiros, áreas vulcânicas, fundo do mar, áreas de agricultura etc.

Eixos temáticos	Objetos de Conhecimento	Objetivos de Aprendizagem e Desenvolvimento
<p><i>Matéria, energia e suas transformações</i></p> <p><i>Vida, ambiente e saúde</i></p>	<p>Propriedade dos materiais Composição e permeabilidade do solo.</p> <p>Adaptações dos vegetais ao solo.</p>	<p>(EF06C01) Comparar diferentes tipos de solo quanto às características, sua composição e permeabilidade à água.</p> <p>(EF06C02) Analisar e interpretar dados sobre propriedades (compressibilidade, maleabilidade, dureza e brilho) dos materiais.</p> <p>(EF06C12) Representar a relação das características morfofisiológicas das plantas com características de diferentes tipos de solo.</p>

UNIDADE 2 – A dinâmica relação entre as plantas e o solo

6º ANO 45

CIÊNCIAS NATURAIS

UNIDADE 2

A dinâmica relação entre as plantas e o solo

PRIMEIRAS PALAVRAS

No Brasil, existem diferentes ambientes onde vivem os mais diversificados tipos de plantas. Por que será que há tantas paisagens diferentes? A resposta para essa questão não é simples e muitos fatores estão envolvidos na composição e diversidade de cobertura vegetal (como clima e relevo).

Nesta sequência de atividades, vamos investigar um fator mais específico, o solo e as relações plantas-solos-materiais, perguntando: **como certas características do solo se relacionam com algumas características dos vegetais?**

Imagem: P. Pires

na cidade de Camela, RS

Objetivos de Aprendizagem e Desenvolvimento

- (EF06C01) Comparar diferentes tipos de solo quanto às características, sua composição e permeabilidade à água.
- (EF06C02) Analisar e interpretar dados sobre propriedades (compressibilidade, maleabilidade, dureza e brilho) dos materiais.
- (EF06C12) Representar a relação das características morfofisiológicas das plantas com características de diferentes tipos de solo.

Eixos temáticos

- Matéria, energia e suas transformações.
- Vida, ambiente e saúde.

Objetos de Conhecimento

- Propriedade dos materiais.
- Composição e permeabilidade do solo.
- Adaptações dos vegetais ao solo.

No texto inicial há menções aos biomas brasileiros, cobertura vegetal, espécies e diversidade de plantas, assuntos que podem ser problematizados no início da unidade para sensibilizar os(as) estudantes em relação aos objetivos e à pergunta de investigação. Você pode mostrar mais imagens de: florestas, desertos, polos, praias, caatinga, pantanal, pampas etc. Essa primeira etapa de sensibilização corresponde às fases de orientação e conceitualização do ciclo investigativo, em que a pergunta de investigação é apresentada a partir da problematização sobre a diversidade de paisagens existentes no planeta e a possível relação entre plantas e solo. Para responder a essa questão, serão realizadas algumas investigações, pois os(as) estudantes precisam construir concepções so-

bre as propriedades dos solos que se relacionam com o desenvolvimento dos vegetais. Assim, as atividades seguintes caracterizam-se pela coleta e análise de informações que serão importantes na construção de conceitos que serão utilizados para responder à questão de investigação.

É provável que os(as) estudantes perguntem o significado de Bioma. Neste momento, é suficiente que você apresente a eles(as) a definição de Bioma como uma área caracterizada por um tipo principal de vegetação, em condições climáticas típicas, que cresce em determinado tipo de solo. No site do Ministério do Meio Ambiente, há informações sobre os Biomas brasileiros. Disponível em: <<http://www.mma.gov.br/biomas>>. Acesso em: 20 nov. 2017.

ATIVIDADE 1 - Solo: bem mais que chão!

46

CIÊNCIAS NATURAIS

No país, são mais de 46 mil espécies de plantas catalogadas e quase a metade delas pode ser encontrada na Mata Atlântica, uma floresta tropical que ocupa milhares de quilômetros do território nacional. Lá, as plantas são de diversos formatos e tamanhos, como árvores, arbustos, cipós, samambaias, bromélias e orquídeas.

Mais ao sul do país, a paisagem é conhecida como campos, com um número de espécies bem menor quando comparado à Mata Atlântica (cerca de 2 mil espécies). Nos campos, predominam plantas de pequeno porte, como gramíneas e herbáceas e as árvores são esparsas.



Paisagem típica de campo



Uma vista de Floresta Tropical

Damos o nome de cobertura vegetal à parte do solo ocupada pelas plantas e que tem importantes funções de conservação e manutenção do solo. As coberturas vegetais do planeta são muito diferentes, como podemos perceber nesse breve relato de dois importantes biomas brasileiros, a Mata Atlântica e os Campos.

ATIVIDADE 1 - Solo: bem mais que chão!

- 1 Para começar nossa investigação, elabore uma resposta, no espaço abaixo, para a seguinte pergunta: o que é solo para você?

Resposta pessoal, para realizar o levantamento de concepções prévias.

Bem mais que o chão onde pisamos ou, então, o lugar em que construímos nossas casas e abrigos, podemos dizer que o solo é uma camada do planeta Terra, onde habitam grande parte dos seres vivos e estão os principais materiais e coisas que conhecemos. Vamos conhecer um pouco mais sobre solos?

Nesta atividade, vocês investigarão 3 amostras de solo (argiloso, húmico e arenoso), que também serão utilizadas na atividade 3. Se possível, solicite que os(as) estudantes colem sua própria amostra de solo.

Sobre a questão 1

Verifique se os(as) estudantes associam suas respostas com processos de formação e caracterização do solo, trazendo inclusive suas percepções pessoais sobre os solos, como onde pisamos, construímos, plantamos, brincamos etc. Entre as ideias de senso comum que podem aparecer estão a de que os solos são sempre marrons, a não inclusão de restos orgânicos ou da serapilheira como parte do solo, a não existência de espaço e ar entre as partículas de solo e a ideia de que o solo sempre existiu, da mesma forma, desde a própria formação do planeta Terra.

Elementos do Currículo Atividade 1

EIXOS ESTRUTURANTES DA ALFABETIZAÇÃO CIENTÍFICA

- A compreensão básica de termos, conhecimentos e conceitos científicos fundamentais.

ABORDAGENS TEMÁTICAS

Elaboração e sistematização de explicações, modelos e argumentos.

- a. Utilizar diferentes recursos e linguagens para análise e representação de dados e informações, visando reconhecer padrões e regularidades.

PRÁTICAS CIENTÍFICAS

Tratamento da informação

- Medição, organização e comparação de informações.

CICLO INVESTIGATIVO

- Investigação.

- 2 Pense em três lugares diferentes que você conhece ou já ouviu falar. Tente lembrar de locais diversificados, por exemplo, se você mora na cidade, pense em um ambiente rural ou então em uma praia. Quem sabe até uma área de floresta ou, então, um parque. Anote esses lugares no espaço, a seguir, e, depois, escreva o que há de diferente nos solos desses três lugares que você pensou.

Resposta pessoal. É esperado que os (as) estudantes percebam que há diferenças e que estas podem ser registradas por meios visuais, táteis e até mesmo olfativos.

- 3 Agora, compare os solos que você imaginou com o solo retratado na imagem a seguir, registrada no deserto da Namíbia, no continente africano. Esse solo é semelhante a algum tipo de solo dos lugares que você pensou? Justifique.

Resposta pessoal. Cuide para que os (as) estudantes façam alguma comparação entre o seu imaginário e a imagem. Pergunte sobre as impressões gerais sobre o deserto e as plantas que lá habitam.



Deserto da Namíbia

Já é possível perceber que os solos encontrados nos diferentes ambientes da superfície da Terra têm características próprias. Algumas dessas características são utilizadas para classificar os solos, como cor, consistência e tamanho dos grãos.

- 4 Observe os solos que o(a) professor(a) trouxe para esta atividade e preencha as características deles no quadro a seguir. Após terminar o preenchimento, crie um nome para o seu quadro. **Preenchimento do quadro a partir das observações dos diferentes solos.**

Quadro:

Número	Nome	Cor	Consistência	Tamanho dos grãos
1				
2				
3				
4				

Sobre a questão 4

Para esta atividade, você pode solicitar que tragam amostras de solo de diferentes locais ou você pode trazer diferentes amostras (pelo menos, amostras de solo arenoso, argiloso e húmico). Numere os solos sem tipificá-los, deixe que os(as) estudantes exercitem a prática sem se ater à nomenclatura no início. Se você pediu para que trouxessem uma amostra de solo, peça que utilizem a quarta linha do quadro para

registrar as características deste. Depois dos preenchimentos individuais, abra espaço para socializar as características listadas. Veja se é possível chegar a um consenso sobre os critérios de classificação elaborados por eles (Ex.: cor pode estar relacionada a brilho, nitidez, gama, espectro). Ao final, conceitue os solos e apresente suas nomenclaturas (argiloso, arenoso, húmico). Os(as) estudantes devem nomear suas amostras e também dar um título ao quadro.

ATIVIDADE 2 – O que tem no solo?

48

CIÊNCIAS NATURAIS

ATIVIDADE 2 – O que tem no solo?

Se você já observou um barranco ou, então, cavoucou a terra, deve ter percebido diferentes camadas sob o solo da superfície. Nos barrancos, essa constatação é mais fácil de observar, pois as camadas ficam evidentes à altura de nossos olhos. Quando cavoucamos, essas camadas ficam mais evidentes em buracos muito profundos. A essa caracterização em camadas e que variam de acordo com a profundidade, damos o nome de **perfil de solo**. As camadas são denominadas **horizontes do solo**.

- 1 Observe o perfil de solo que a(o) professor(a) trouxe para a sala de aula. Você consegue diferenciar os horizontes? Descreva-os de acordo com as características da tabela anterior.

Resposta pessoal, a partir da observação do material levado aos estudantes.



LABORATÓRIO DE INFORMÁTICA

Visitem a página eletrônica “Solos do Brasil”, da Embrapa, no seguinte endereço para conhecerem outros perfis de solo:

<https://www.embrapa.br/solos/sibcs/solos-do-brasil>

Nas imagens escolhidas para representar cada tipo de solo, é possível notar diferenças entre os perfis, algumas delas bem acentuadas.

- 2 Como podemos explicar a existência de perfis do solo? Reúnam-se, em pequenos grupos, e elaborem uma primeira resposta a essa pergunta.

Resposta pessoal. A partir desta questão, o intuito é dirigir os estudos para reconhecer a presença de diversos materiais nos solos, como rochas, grãos, materiais orgânicos e partículas minerais.

A observação de amostras de solo, tal qual foi realizada na Atividade 1, desta unidade, trouxe elementos para caracterizar o solo, baseados principalmente em nossos sentidos táteis e visuais. Outra forma de caracterizá-lo é analisar esse solo de acordo com sua composição. Eles são compostos de vários materiais e é isso que investigaremos a partir daqui.

Atividade 2

Você deve criar e trazer para sala um perfil do solo. De preferência, em um aquário de vidro, mas também pode ser uma caixa, ou uma lixeira (30 cm de profundidade). Represente pelo menos três camadas (horizontes) de solo. Na parte inferior, coloque rochas e/ou cascalho. Coloque pedaços de rochas diferentes, em várias porções e tamanhos. Em seguida, sobre essa camada, faça um horizonte de 5,0 cm de argila. Complemente o solo com materiais orgânicos e areia. Esse perfil deve ter um tamanho suficiente para que os grupos de estudantes possam manipulá-lo posteriormente. Se possível, leve os estudantes ao Laboratório de Informática para que acessem a página da Embrapa e

consultem perfis diferentes. Do contrário, exiba imagens desses perfis. Mais informações em:

http://www.agencia.cnptia.embrapa.br/gestor/solos_tropicais/arvore/CONTAG01_5_2212200611537.html e
<https://www.embrapa.br/solos/sibcs/classificacao-de-solos>.
Acesso em 18 nov. 2017

Sobre a questão 2

A observação e diferenciação de horizontes está diretamente relacionada ao dispositivo que você elaborou. Mais uma vez, os(as) estudantes podem diferenciar os solos de acordo com a cor, consistência e tamanho dos grãos.

Elementos do Currículo Atividade 2

EIXOS ESTRUTURANTES DA ALFABETIZAÇÃO CIENTÍFICA

- A compreensão básica de termos, conhecimentos e conceitos científicos fundamentais.

ABORDAGENS TEMÁTICAS

Elaboração e sistematização de explicações, modelos e argumentos.

- b. Construir argumentos com base em informações, dados, evidências, modelos e/ou conhecimentos científicos.

PRÁTICAS CIENTÍFICAS

Tratamento da informação

- Medição, organização e comparação de informações.

Plano de trabalho

- Proposição de ações sistematizadas para análise das influências em um fenômeno.

Construção da explicação

- Representação e comunicação de informações e de ideias em diferentes linguagens.

CICLO INVESTIGATIVO

- Investigação.



ATIVIDADE PRÁTICA

Com uma pazinha de jardim, colem uma amostra do perfil de solo fornecido pelo(a) seu(sua) professor(a), e coloquem em suas bandejas. Proponham, no espaço abaixo, um sistema de separação dos materiais do solo. Atribuem um nome para cada material que conseguirem diferenciar.

Proposta de separação dos materiais do solo:

Converse com colegas para conhecer outras propostas de classificação. Voltem à proposta que pensaram e discutam se querem modificá-la.

No espaço abaixo, são propostas quatro categorias de classificação dos materiais: dureza, compressibilidade, maleabilidade e brilho.

Escolha 4 materiais distinguíveis de sua amostra e preencha os espaços em branco. Você deve elaborar critérios para descrever cada material. (Ex: Brilho: brilhante ou opaco).

Quadro 1. Características dos materiais presentes no perfil de solo observado				
Material	Dureza	Compressibilidade	Maleabilidade	Brilho



Essa etapa da atividade consiste basicamente em planejar a observação, separação e registro. Disponibilize uma bandeja pequena (20x10x5 cm) e luvas de borracha (se possível) ou descartáveis para que possam manipular/analisar o perfil de solo. Permita que cada grupo faça a sua própria coleta. No solo que você criou, devem ser vistas claramente uma fase sólida, com pelo menos três horizontes, compostos de materiais orgânicos e inorgânicos, e outras duas fases, menos perceptíveis a nossa visão, uma delas líquida, evidenciada pela umidade do solo (sensível ao toque) e outra delas gasosa, o ar presente nos espaços entre os sedimentos. Perceba como elas/eles lidam com componentes “invisíveis”. Além disso, note se distinguem que matéria orgânica é oriunda de algo que está ou esteve vivo, e que as partículas, no geral, podem ser separadas por tamanho, forma, cor, dureza, compressibilidade, maleabilidade, brilho etc. É esperado que as formas de separação propostas pelos grupos sejam diferentes e, por isso mesmo, você pode

confrontar esses dados para construir um conhecimento sobre os componentes/materiais do solo.

Sobre as etapas de classificação (em grupos e comparativa com colegas), proponha uma discussão coletiva sobre o tema. Não é necessário encontrar um consenso de classificação, mas diversificar os olhares sobre as classificações propostas. Registre em lousa o que foi discutido. Reconheça, neste momento, formas de classificar relacionadas ao brilho, à dureza, à compressibilidade, à maleabilidade, objetivos centrais dessa etapa da sequência didática e que são abordadas no quadro a seguir.

Você pode contribuir para a elaboração das propostas e quadro das características, de tal maneira que os(as) estudantes elenquem como materiais possíveis: rochas, cascalhos, grãos, terra, folhas, areia. Optou-se por não definir as categorias para que a construção dos argumentos seja realizada coletivamente. Se necessário, utilize o dicionário ou consulta à internet para esclarecer dúvidas.

ATIVIDADE 3 – Lá vem a água e o ar!

50

CIÊNCIAS NATURAIS

ATIVIDADE 3 – Lá vêm a água e o ar!

Observe a imagem ao lado, que retrata uma trilha em uma área de floresta.

Imagine que você está nessa trilha e que começa a chover torrencialmente. Chove por 30 minutos. Em seguida, o tempo abre, o Sol ilumina e aquece o terreno em que você está.



Trilha de floresta

- 1 Como estará a consistência desse solo após esses eventos? O que aconteceu com a água das chuvas após esse tempo?

Resposta pessoal. Observe se percebem que a água pode infiltrar, evaporar, escorrer. É provável que esse terreno fique lamacento (argiloso) após as chuvas. Discuta com os(as) estudantes o que seria infiltração.

Faça-se essas mesmas perguntas, imaginando, agora, que você está em uma área de restinga (ambiente de vegetação próximo à praia), como a retratada na imagem abaixo.

- 2 Qual seria a consistência desse solo após as chuvas? Por quê?

Resposta pessoal. Em solos arenosos, a infiltração de água tende a ser maior que em solos argilosos. Mas isso é bastante variável, dependendo também da compactação do solo.



Área de restinga no nordeste do Brasil

Concluir o que aconteceria com as águas das chuvas em solos diferentes, olhando apenas para imagens é possível, mas pouco confiável. As consequências dependem de tantos fatores que só a imaginação não dá conta de resolver esse problema. Realizar testes com esses dois tipos de solo pode ajudar a compreender como respondem à água.

Elementos do Currículo Atividade 3

EIXOS ESTRUTURANTES DA ALFABETIZAÇÃO CIENTÍFICA

- A compreensão da natureza das ciências e dos fatores éticos e políticos que circundam sua prática.

ABORDAGENS TEMÁTICAS

Práticas e processos de investigação

- b. Levar em consideração os conhecimentos prévios, analisar demandas, delinear problemas para a proposição de questões e para elaboração de hipóteses.
- d. Utilizar diferentes ferramentas e recursos para propor as estratégias e hipóteses para resolver as situações observadas.

PRÁTICAS CIENTÍFICAS

Tratamento da informação

- Medição, organização e comparação de informações.

Plano de trabalho

- Proposição de ações sistematizadas para análise das influências em um fenômeno.

CICLO INVESTIGATIVO

- Investigação.

6º ANO

51

- 3 Suponha que você teve acesso a duas amostras de solo, um argiloso (floresta) e outro arenoso (restinga). Elabore, no espaço abaixo, uma proposta para analisar o que pode acontecer com as águas das chuvas nesses tipos de solos diferentes.

Proposta:

Respostas diversas, que podem ser elaboradas em pequenos grupos ou individualmente.

Conseguiu elaborar um plano de investigação? Compartilhe a sua proposta com colegas e com o(a) professor(a). Veja o que há de semelhante e diferente entre outras propostas e a sua. Em seguida, vocês farão uma atividade prática em que serão comparados diferentes tipos de solos e suas relações com a água.



ATIVIDADE PRÁTICA

A água em diferentes tipos de solo

Organizem-se em pequenos grupos:

Materiais:

- 3 amostras de solo (trazidas pelo professor)
- 1 amostra de solo (coletada por você)
- 4 garrafas PET
- 1 recipiente para água de 250 ml (pode ser uma garrafa PET)
- 1 colher de sopa
- 1 cronômetro
- 1 tesoura
- Caneta hidrocor
- Chumaços de algodão



Exemplo de como deve ficar seu recipiente de amostragem

Imagem: Daniela Nogueira/IBRASA

Sobre a questão 3

Explique o que você espera dessa proposta inicial. Veja se os(as) estudantes elaboraram hipóteses relacionadas à infiltração e retenção de água. Nesse momento é importante que pensem em experimentos simples, utilizando materiais caseiros e água. Note como encadeiam seus pensamentos e se aparecem traços de rigor metodológico, controle e precisão, utilização de instrumentos de medição e registro dos passos. O experimento desta atividade também tem como propósito discutir esses aspectos.



Professor, traga um saco de cada tipo de solo (argiloso, arenoso e humoso). Se não conseguir todos eles, traga pelo menos os solos argilosos e arenosos. Informe aos(às) estudantes onde e quando foram realizadas essas coletas. Permita que eles façam uma coleta própria, podendo ser de um vaso de plantas, na escola ou imediações, ou então, em suas próprias casas. De preferência, realize a atividade em grupos de 2 a 3 estudantes. As etapas 3 e 4 dos procedimentos podem trazer confiabilidade aos experimentos dos(as) estudantes.

52

CIÊNCIAS NATURAIS

Procedimentos:

- 1) Com a tesoura corte as garrafas PET em duas partes, de 10-15 cm abaixo abertura. Em seguida, vire a parte menor sobre a maior, de tal maneira que a parte menor assuma o papel de um funil. Coloque um chumaço pequeno de algodão na base de cada funil de garrafa PET.
- 2) Com uma colher, colete um pouco de cada amostra de solo e deposite diretamente nos funis, de tal maneira que esse fique coberto até a sua metade. Com a caneta hidrocor, anote, na base da garrafa, o nome do solo.
- 3) Coloque água até a metade do recipiente de 250 ml.

- 4) Antes de prosseguir ao passo 4, faça uma previsão e justifique: em qual das amostras de solo a água infiltrará com mais rapidez?

Em solos arenosos a água infiltra mais rápido.

- 5) O que vocês devem observar e registrar para explicar a infiltração e retenção de água nos diferentes tipos de solo?

Professor, introduza o termo parâmetro de investigação e informe que esses parâmetros comporão a tabela de análise dos solos, mais adiante. Os (as) estudantes podem citar como parâmetros: o volume de água inicial e final, tempo de infiltração da água, consistência do solo (antes e após ser molhado).

- 6) Que cuidados vocês devem tomar para que os resultados que obtiverem sejam confiáveis?

Volumes de solo e água adicionados, quantidade de algodão utilizada, tempo de realização dos processos, entre outros fatores, certamente impactarão nos resultados obtidos.

- 4) Despejem a água em um dos funis e meçam, com um cronômetro, o tempo que a água demora a infiltrar pela amostra de solo contida nesse funil.
- 5) Repita os procedimentos “3” e “4” para as outras amostras de solo.

Registro das observações

Em seu caderno, você deve desenhar uma tabela que relacione os tipos de solo, locais de coleta, e os parâmetros que definiram para medir a infiltração de água nos solos.

Sobre a questão 6

Esses cuidados devem ser objeto de discussão nesta atividade, principalmente quando os resultados forem comparados entre os grupos.

Sobre o Registro das observações

Nas atividades anteriores os(as) estudantes preencheram um quadro desenhado. Nesta etapa, devem criar uma tabela (a diferença entre quadro e tabela é que o conteúdo central da tabela é um dado numérico). Entre os parâmetros que escolherem, procure trabalhar com tempo e volume, pelo menos. Exemplo de tabela:

Resultados da atividade infiltração de água em diferentes tipos de solos

Amostra	Local de coleta	Tempo de infiltração	Volume inicial	Volume final	Outras características
Solo 1			250 ml		
Solo 2					
Solo 3					
Meu solo					

Essa tabela pode ser reduzida ou ampliada, dependendo do contexto/turma e informações que você estiver trabalhando.

- 7 Analisando sua tabela, você considera que os parâmetros escolhidos são adequados para analisar dados de infiltração de água nos solos? Justifique.

Para responder a essa questão, os estudantes devem pensar nos parâmetros de investigação utilizados e na relação entre eles.

- 8 Em qual amostra de solo a água infiltrou mais rapidamente? Em qual foi mais demorada?

Resposta pessoal, esperado que os (as) estudantes tragam argumentos sobre as diferenças entre os volumes iniciais e finais.

- 9 Que critérios vocês utilizaram para se certificar que toda a água havia infiltrado em cada uma das amostras?

Resposta pessoal. Podem ter pensado em utilizar volumes iguais de água e visualmente constatar a ausência desta sobre o solo, ou então, determinar um tempo de passagem, contabilizando o volume final abaixo do funil.

- 10 Que características dos solos vocês destacariam para explicar por que houve diferenças no tempo de infiltração da água?

O tamanho das partículas e quantidade de espaços entre elas deve aparecer nessa resposta.

- 11 Por que o volume final de água abaixo do funil foi diferente nos quatro tipos de solo testados?

Solos diferentes têm consistências diferentes e espaçamento entre partículas variáveis, que retêm ou dão passagem à água.

- 12 Leia a sentença a seguir:

A presença de ar no solo pode ser medida indiretamente pelas diferenças de volume iniciais e finais de água, já que parte da água, que foi adicionada aos solos, ficou retida nos espaços entre as partículas.

Você concorda com essa afirmação? Justifique.

Espera-se que os (as) estudantes relacionem os resultados dos procedimentos com o que está afirmado na frase. Considerando o solo arenoso, por exemplo, apesar de haver infiltração maior e mais rápida, nem todo o conteúdo da água inicial é observado no final, o que pode levar a ideia expressa na sentença.

Sobre a questão 7

Inicie a análise problematizando o assunto confiabilidade dos dados. Mostre diferenças e similaridades entre os dados coletados pelos grupos. Se achar possível e pertinente, faça uma média dos resultados obtidos em três grupos e sugira que os(as) estudantes façam um comparativo de seus resultados com a média obtida. Utilize esse momento para classificar novamente os tipos de solo que você trouxe para a sala de aula. Essa atividade prática pode ser instigante,

possibilitando que os(as) estudantes notem diferenças de infiltração nos solos, divergências nos dados, inerentes ao caráter experimental da atividade, o embasamento em evidências empíricas e a importância de réplicas e relatos detalhados.

Sobre a questão 10

Em solos arenosos, com partículas maiores e numerosos espaços, a água infiltra mais rapidamente. Em solos argilosos, com partículas menores e menos espaços entre elas, a água infiltra mais devagar.

54

CIÊNCIAS NATURAIS

- 13 Compare a atividade prática realizada com a sua proposta inicial. Você havia pensado em tantas possibilidades de análise, trabalhando com tão poucos materiais? E sobre o registro das informações, havia pensado em registrar resultados em uma tabela? Note que a tabela é uma forma simples e organizada de acessar os dados e resultados que obtiver. Volte à sua tabela e reflita sobre os resultados que obteve.
- 14 Pensando nas três atividades que realizaram até agora, elabore uma descrição dos solos investigados, no quadro a seguir.

Quadro 2. Descrição dos solos investigados na atividade prática	
Solo	Descrição

Retome as primeiras perguntas desta Atividade, que confrontavam suas impressões iniciais sobre infiltração de águas em solos argilosos e arenosos. Procure estabelecer uma relação entre os solos que analisou na atividade prática e os solos desses dois ambientes. Depois, responda:

- 15 Quais as características típicas dos solos arenosos e argilosos? Utilize o quadro anterior e as duas imagens para embasar suas respostas.

Solo argiloso:

É provável que o solo de floresta retratado contenha mais partículas de argila, tornando sua infiltração mais lenta, no entanto, com maior retenção de água na superfície.

Solo arenoso:

É provável que o solo de restinga retratado contenha mais partículas de areia, tornando a infiltração mais rápida e pouca retenção de água na superfície.

Sobre a questão 13

Essa comparação pode ser muito produtiva, considerando os procedimentos e métodos utilizados durante essa atividade prática. Se possível, discuta o tema com toda a turma, trazendo exemplos das propostas iniciais e finais.

Sobre a questão 14

A descrição será realizada com base nas observações e discussões feitas no decorrer desta atividade.

Sobre a questão 15

Solo argiloso: a argila pode ser composta de muitos tipos de minerais, em geral, diferentes tipos de quartzo.

Solos argilosos têm cores variadas, comumente castanhas e avermelhadas.

Solo arenoso: areia é composta de pequenos pedaços de quartzo, normalmente de cor clara, mas pode ser mais escura, dependendo da fonte do quartzo que a originou.

A distinção entre esses dois tipos de solo, arenosos e argilosos, busca elaborações sobre características gerais dos solos como um todo, relacionadas aos tamanhos das partículas, compactação, infiltração e retenção de água. Na prática, sabemos que o gradiente entre os solos é bastante diversificado, basta pensar no que ocorreu com os outros solos investigados e também nas próprias diferenças observadas entre as investigações de cada grupo.

ATIVIDADE 4 – Características típicas das plantas

6º ANO

55

ATIVIDADE 4 – Características típicas das plantas

Na atividade anterior, você investigou como a água infiltrou em diversos tipos de solo, observando, inclusive, a retenção de parte da água adicionada nos solos contidos nos funis. Ao final, você elaborou caracterizações sobre esses solos, destacando características típicas de dois deles: arenosos e argilosos.

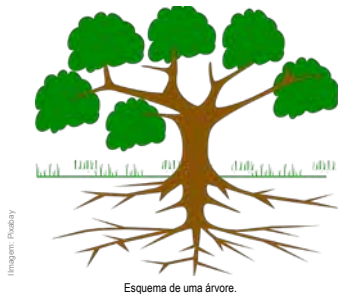
Nesta atividade, você investigará como essas características se relacionam com as que são típicas das plantas, entendendo de que forma os solos podem interferir no crescimento e desenvolvimento delas. Para iniciar, responda:

- 1 Qual é a relação direta que a infiltração e retenção de água nos solos podem ter para uma planta?

As plantas necessitam de água para crescer e se desenvolver, sendo que a absorção de água é realizada principalmente pelas raízes, que se desenvolvem normalmente no interior do solo ou sobre ele.

A água é uma das mais importantes substâncias para a existência e manutenção da vida na Terra e não poderia ser diferente no mundo das plantas. Independentemente do solo em que estejam, as plantas necessitam de água para crescer e se desenvolver. A água que infiltra e é retida nos solos é imprescindível para que as plantas realizem todas as funções vitais.

- 2 Sabendo da importância que a água tem para as plantas, represente no desenho, a seguir, o movimento da água, no interior de uma árvore típica.



Atividade 4

Sobre a questão 2

Os(as) estudantes, de maneira geral, devem representar a água e seus movimentos em relação à árvore. Podem utilizar lápis colorido e setas. Veja se representam a infiltração e a retenção de água pelo solo e a absorção de água pelas raízes.

Elementos do Currículo

Atividade 4

EIXOS ESTRUTURANTES DA ALFABETIZAÇÃO CIENTÍFICA

- A compreensão básica de termos, conhecimentos e conceitos científicos fundamentais.

ABORDAGENS TEMÁTICAS

Elaboração e sistematização de explicações, modelos e argumentos.

- a. Utilizar diferentes recursos e linguagens para análise e representação de dados e informações, visando reconhecer padrões e regularidades
- b. Construir argumentos com base em informações, dados, evidências, modelos e/ou conhecimentos científicos.

PRÁTICAS CIENTÍFICAS

Construção da explicação

- Representação e comunicação de informações e de ideias em diferentes linguagens.

CICLO INVESTIGATIVO

- Investigação.

56

CIÊNCIAS NATURAIS

- 3 Compare seu desenho com os de colegas. Há semelhanças e diferenças entre os desenhos?

Respostas pessoais.

Ampliando ...

Hamilton e Carmem realizaram o seguinte experimento: colocaram uma flor branca em um copo com água e outra flor branca em um copo com corante vermelho. Após algumas horas, verificaram que a flor branca, que estava no copo com corante vermelho, havia se tornado vermelha.



Esquema representando os procedimentos realizados por Hamilton e Carmem.

- 4 Como o resultado desse experimento ajudou Hamilton e Carmem a explicar o caminho da água no interior da planta?

Respostas variáveis.

- 5 Hamilton e Carmen, agora, fizeram outro procedimento: colocaram um saco plástico transparente ao redor das folhas de uma planta em um vaso, como na figura abaixo. Depois de algumas horas, eles perceberam a formação de gotas de água no interior do saco plástico.

Sobre a Atividade 4

Ela investiga características morfofisiológicas das plantas, como estrutura das raízes, movimentação da água nas plantas e transpiração das folhas. Elabore em sua casa um experimento simples para demonstrar aos estudantes esses processos. Deve ser preparado pelo menos um dia antes da realização desta atividade em sala de aula. Se possível faça breves vídeos das etapas que realizou para que possa mostrar aos(as) estudantes o passo a passo. Selecione duas plantas em vasos médios – de preferência da mesma espécie e tamanho – que contenham bastantes folhas, não coriáceas. Cubra com um saco plástico transparente uma parte das folhas de cada uma das plantas e deixe uma delas em ambiente iluminado e a outra em ambiente sombreado. Regue-as com a mesma quantidade de água. No dia seguinte, observe e registre a formação das gotas no interior dos dois sacos. Meça a quantidade de água de cada saco para comprovar a movimentação da água nas plantas e transpiração delas. O experimento complementa a questão 5, em que os(as) estudantes propõem um experimento similar a esse. Veja o vídeo “Leaf transpiration”, do canal Kids fun Science” para se inspirar. Disponível em: <https://www.youtube.com/watch?v=YeOw-wJR9fc>. Acesso em: 20 nov. 2017.

Sobre a questão 3

Realize uma socialização das representações dos(as) estudantes. Use a lousa para sistematizar os principais pontos trazidos por eles(as). Proponha uma reflexão coletiva: a movimentação de água nessa planta fictícia aconteceria da mesma forma em qualquer tipo solo? Na medida em que os argumentos aparecerem, convide os(as) estudantes a inserir esses elementos em seus próprios desenhos.

Sobre a questão 4

O objetivo é que os(as) estudantes analisem o resultado e usem como evidência para explicar o caminho da água no interior de uma planta. Você pode optar por realizar a atividade em grupos, para isso, consulte as instruções presentes em “**Como ocorre o transporte de água no corpo das plantas**”, disponível

em: http://labtrop.ib.usp.br/lib/exe/fetch.php?media=projetos:restinga:restsul:divulga:apostila:ecologia_na_restringa_atv2p64-73.pdf Acesso em: 26 nov. 2017.

Sobre a questão 5

O objetivo deste experimento é que o(a) estudante perceba o processo de transpiração e o relacione com o transporte de água no interior da planta. Se você realizou o experimento conforme as instruções iniciais, mostre os resultados que obteve, relacionados à transpiração vegetal. A água contida na superfície interna do saco plástico é um indício da transpiração vegetal. O saco plástico impede que a água transpirada pela planta se disperse no ambiente. Dessa forma, é possível constatar que a água que foi regada na terra subiu pelo corpo da planta e foi transpirada pelas folhas da planta.



Esquema representando os procedimentos realizados.

Como você e seus colegas podem explicar a formação das gotas na superfície interna do saco plástico? De que forma esse processo pode ajudar a compreensão do caminho da água no interior da planta?

Respostas variáveis.

- 6 Retome sua resposta para a questão 2. A partir das análises dos experimentos de Hamilton e Carmem, elabore uma explicação para o transporte de água no interior das plantas.

Respostas pessoais.

- 7 Complemente sua resposta da questão anterior, identificando os órgãos das plantas envolvidos na absorção, no transporte e na transpiração de água nas plantas.

A absorção de água ocorre nas raízes, o transporte ocorre por toda a planta, célula a célula, ou então por meio de vasos condutores, e a transpiração é realizada pelas folhas.

58

CIÊNCIAS NATURAIS

- 8 Sabendo que todas as plantas transpiram e que esse processo está relacionado, entre outros fatores, à incidência de luz solar nas folhas das plantas, quais diferenças haveria na transpiração de uma mesma planta colocada em um ambiente iluminado e um ambiente sombreado?

No geral, é possível responder que sim, pois é esperado que em ambientes em que a incidência da luz solar seja maior, a transpiração também seja maior. No entanto, outras variáveis podem interferir, como o vento e a umidade.



- 9 Proponha, no espaço abaixo, um experimento para investigar sua hipótese.

Respostas pessoais. Os (As) estudantes podem pensar em levar plantas de sol para a sombra (e vice-versa), fazer experimentos em laboratório (iluminando e sombreando a mesma planta em dias distintos) etc. Na elaboração dessa proposta é muito importante verificar como pensam em padronizar os resultados e de que maneira fariam a medição da transpiração nas plantas.

Sabemos que a água é fundamental para a realização das funções vitais das plantas. Além disso, nem todos os tipos de solos apresentam a mesma capacidade de reter a água. Dessa forma, é possível esperar que plantas que vivam em ambientes muito iluminados e pouca disponibilidade de água tenham adaptações que evitam a perda excessiva de água.

As adaptações das plantas estão relacionadas aos ambientes onde vivem e aos solos que as sustentam. Sobrevivem em solos com pouca disponibilidade de água, há plantas que têm características que favorecem a absorção e transporte de água e/ou que, de alguma forma, evitam a perda de água.

Observe o quadro a seguir, que retrata características gerais das plantas e suas relações com os tipos de solo em que vivem.

Quadro 3. Variações de raiz, folha e tamanho de plantas		
	A	B
Raiz		

Sobre a questão 9

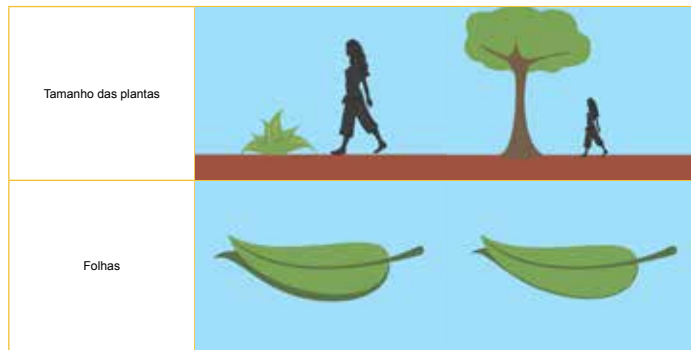
Mostre os resultados do experimento que elaborou com as plantas ensacadas em ambientes sombreados e iluminados. Discuta os passos percorridos, a coleta de dados, as formas de medição e a confiabilidade dos resultados que trouxe.

Antes de prosseguir, retome as ideias trazidas, na atividade anterior, sobre os ambientes que possuem solos arenosos, como as restingas, e ambientes com solos argilosos, como as florestas. Pergunte se é esperado que em ambientes de solos arenosos haja uma transpiração maior, igual ou menor do que os ambientes de solos argilosos. Teça relações de transpiração com aspectos morfofisiológicos das folhas, como a espessura das folhas, as camadas protetoras

(cutícula) e o tamanho delas. Neste momento, cuide para não reforçar ideias finalistas sobre o processo de adaptação. Por exemplo, no texto entre as questões 9 e 10, está escrito propositalmente: “é possível esperar que plantas tenham adaptações que evitam a perda de água”. Veja a diferença com uma formulação usualmente utilizada pelos(as) estudantes: “espera-se que as plantas tenham adaptações para evitar a perda de água”. Nessa última ideia, parece que as plantas desenvolveram adaptações com a intenção, com a finalidade de se adaptar, quando a ideia aceita na biologia é que plantas que já tinham essa adaptação/característica, sobreviveram e passaram adiante essa característica, enquanto que as que não tinham, simplesmente não sobreviveram naquele ambiente.

6º ANO

59



Fonte: http://labtrop.ib.usp.br/lib/exe/fetch.php?media=projetos:restinga:restsul:divulga:apostila:ecologia_na_restinga_atv3p74-87.pdf. Acesso em 27 nov. 2017

- 10 Pensando em extremos, isto é, solos tipicamente arenosos e argilosos, a quais solos correspondem as características descritas nas colunas A e B? Justifique.

A: Arenosos; B: Argilosos.

Como justificativa, pode ser utilizada qualquer uma das características apresentadas no quadro, como: em solo arenoso, as raízes das plantas são ramificadas e espalham-se superficialmente pois há mais espaço entre as partículas do solo.

Os desenhos e esquemas anteriores são representações fictícias de plantas típicas, bem comuns no imaginário das pessoas. Eles nos servem para pensar na estrutura geral das plantas e quais as condições essenciais para o seu desenvolvimento. No entanto, tenha em vista que as plantas podem ser muito diferentes entre si, apresentando adaptações específicas que podem ser relacionadas a outras características dos solos (como sua composição química, por exemplo) e dos ambientes em que vivem.

Sobre a questão 10

As raízes de plantas de solos arenosos costumam se ramificar e se espalhar, pois, nesse tipo de solo, a estabilidade fica prejudicada em função dos espaços existentes entre as partículas. Por isso, geralmente são plantas menores, com folhas espalhadas no eixo horizontal do solo. A absorção de água em solos arenosos ocorre principalmente na superfície do solo ou

em baixas profundidades. No caso de solos argilosos, as raízes tendem a ser menos ramificadas e mais profundas, absorvendo a água em diversas profundidades. Em solos argilosos, as plantas se sustentam com maior facilidade e podem crescer bastante verticalmente. As folhas de ambientes arenosos tendem a ser mais grossas e com cutículas protetoras espessas, que diminuem a perda de água nesses ambientes.

ATIVIDADE 5 – Importância da cobertura vegetal para o solo

60

CIÊNCIAS NATURAIS

ATIVIDADE 5 – Importância da cobertura vegetal para o solo

Em janeiro de 2011, grandes enchentes e deslizamentos de terra atingiram a região serrana do Estado do Rio de Janeiro, principalmente as Cidades de Nova Friburgo, Petrópolis e Teresópolis. Naquele ano, foram contabilizadas quase 950 mortes e mais de 300 desaparecidos decorrentes desses eventos. Leia, a seguir, algumas das manchetes que foram destaques nos jornais da época:

“Chuva forte provoca mortes e deslizamentos na Região Serrana do Rio”

Fonte: <https://oglobo.globo.com/rio/chuva-forte-provoca-mortes-deslizamentos-na-regiao-serrana-do-rio-2839036#ixzz4zYsVDN2>

“Nova Friburgo: chuva de 1 ano caiu em 2 meses e meio”

Fonte: https://www.terra.com.br/noticias/brasil/nova-triburgo-chuva-de-1-ano-caiu-em-2-meses-e-meio_7e2944fe607da310VgrCLD200000bcbceeb0eRCRD.html

“Moradores de Teresópolis relatam drama após deslizamentos de terra”

Fonte: <http://g1.globo.com/rio-de-janeiro/noticia/2011/01/moradores-de-teresopolis-relatam-drama-apos-deslizamentos-de-terra.html>

“Enchentes e deslizamentos deixam 70 mil brasileiros sem casa: número de pessoas desabrigadas e desalojadas pelas últimas tragédias seria suficiente para encher o estádio do Maracanã”

Fonte: <http://ultimosegundo.ig.com.br/brasil/enchentes-e-deslizamentos-deixam-70-mil-brasileiros-sem-casa/n1237951591082.html>

- 1 A ocorrência de deslizamentos de terra e enchentes são eventos que podem ser considerados naturais? Justifique.

Sim. As enchentes e deslizamentos de terra ocorrem naturalmente, associados às chuvas. Geralmente são comuns em áreas de várzea de rios e encostas.

- 2 Quais as possíveis interferências do ser humano nesses processos?

Respostas pessoais. Em lugares em que o ser humano usa e ocupa o solo, retirando a cobertura vegetal e impermeabilizando o solo, os efeitos de deslizamento de terra e enchentes podem ser agravados. O processo de erosão hídrica, causada pelas águas das chuvas e enchentes de rios, está entre os principais problemas climáticos enfrentados pelas cidades.

Professor(a),

Esta atividade visa discutir os problemas decorrentes da ocupação irregular do solo e da retirada de cobertura vegetal, que podem causar enchentes e deslizamentos de terras em ambientes urbanos. Parte-se de manchetes de jornal sobre as enchentes e deslizamentos de terra ocorridos em janeiro de 2011, na região serrada do Rio de Janeiro. Mostre imagens/vídeos da tragédia, evidenciando os deslizamentos e enchentes.

Elementos do Currículo Atividade 5

EIXOS ESTRUTURANTES DA ALFABETIZAÇÃO CIENTÍFICA

- O entendimento das relações existentes entre ciência, tecnologia, sociedade e ambiente.

ABORDAGENS TEMÁTICAS

Elaboração e sistematização de explicações, modelos e argumentos

- c. Organizar as informações, elaborar e ampliar argumentos de forma a encontrar ou propor mecanismos que expliquem os fenômenos e eventos estudados

Relações entre ciência, tecnologia, sociedade e ambiente

- a. Desenvolver ações de intervenção para melhorar a qualidade de vida individual, coletiva e socioambiental.

PRÁTICAS CIENTÍFICAS

Plano de Trabalho

- Proposição de ações sistematizadas para análise das influências em um fenômeno.

CICLO INVESTIGATIVO

- Investigação.

Sugira que os(as) estudantes leiam as notícias na íntegra ou que pesquisem mais informações sobre esses eventos na internet. Em seguida, é realizada uma atividade prática para constatar os efeitos da chuva em dois tipos de solo, um deles com cobertura vegetal e o outro sem. Providencie um solo com grama viva e solo de vaso. No final, os(as) estudantes devem construir uma recomendação para evitar esses tipos de desastres.

6º ANO

61

- 3 Como verificar, na prática, essas interferências? Elabore, no espaço, abaixo uma proposta de experimento para demonstrar os efeitos da ocupação do solo e a ocorrência de enchentes e deslizamentos. Em seguida, compartilhe com sua turma.

Respostas variadas. Professor, peça aos(as) estudantes que compartilhem as propostas, percebendo os alinhamentos e distanciamentos com a atividade prática que realizarão em seguida.



ATIVIDADE PRÁTICA

Erosão hídrica

Materiais necessários:

- 2 galões de água de 20 l
- Solo de vaso
- Solo com grama viva

Procedimentos:

Façam um corte na lateral dos galões de água, em forma retangular, de tal maneira que o bocal e a tampa do fundo sejam preservados (ver imagem). Em seguida, coloque os 2 galões sobre uma superfície lisa, com a parte aberta virada para cima. Em um dos galões, adicione o solo com grama viva. No outro, coloque apenas o solo de vaso.



Esquema representando os procedimentos realizados.

Ilustração: Carolina Paula Coimbra



Essa atividade deve ser realizada por toda a turma. Retome o significado do termo erosão (discutido na Unidade 1) e sua relação com mudanças físicas nos solos e rochas causadas por agentes naturais como o vento, tempestades, descargas elétricas e a água, além de reações químicas.

62

CIÊNCIAS NATURAIS

Até este passo, vocês desenvolveram dois dispositivos que simulam ambientes terrestres. O solo com grama representa um ambiente com cobertura vegetal e o outro solo um ambiente que pode ou não ter sido modificado pelo ser humano.

- 4 Como vocês procederiam para verificar se há diferenças na infiltração de água nesses dois ambientes?

É esperado que os (as) estudantes pensem em despejar água sobre ambos os dispositivos, mas é importante que planejem padronizar esse processo, conseguindo inclusive medir o volume de água despejado e coletado.

- 5 Descreva o que aconteceu nesses ambientes após a adição de água.

Respostas pessoais. É esperado que a água despejada no solo com cobertura vegetal infiltre com menor velocidade e menor impacto físico no solo, enquanto que no solo nu, a água deve infiltrar de forma mais veloz fazendo mais estragos no solo.

- 6 Compare a água coletada do bocal dos dois ambientes em relação à coloração, volume e presença/ausência de partículas do solo. A partir dessa comparação, o que podemos concluir sobre enchentes e deslizamentos de terra em ambientes com e sem cobertura vegetal?

Respostas pessoais. É esperado que os (as) estudantes notem que nos locais em que há cobertura vegetal, a drenagem da água é melhor (a água coletada deve estar mais transparente).

- 7 Considerando sua resposta para a questão anterior, elabore uma hipótese do porquê as chuvas de janeiro de 2011 causaram tantos impactos nas cidades da região serrana do Rio de Janeiro.

Respostas pessoais.

Sobre a questão 4

Para possibilitar a padronização, é preciso pensar na inclinação dos dispositivos e em algum suporte transparente de coleta da água que sairá do bocal. Antes de prosseguirem, elaborem dois dispositivos de garrafa PET para coletar a água que for derramada dos bocais após ser adicionada aos solos. Veja um exemplo nesse protocolo, de onde esta atividade foi inspirada: Programa Solo na escola, da Esalq, disponível em: <http://solonaescola.blogspot.com.br/2011/11/experimentos-6.html> Acesso em: 27 out. 2017.

Sobre a questão 6

A presença de cobertura vegetal torna o solo menos maleável, diminuindo a incidência de deslizamentos

de solo. No solo nu, os impactos físicos podem ser visualizados em buracos, pequenos deslizamentos e carregamentos de terra, que devem colorir a água coletada desse solo. Por fim, o volume de água coletado deve ser maior em ambientes de solo nu, visto que as plantas absorvem uma parte da água infiltrada.

Sobre a questão 7

Comente pelo menos três respostas que os(as) estudantes elaboraram para essa questão. Anote na lousa as possíveis causas das enchentes e deslizamentos de terra ocorridos na região serrana. Perceba se comentam que a ocupação irregular do solo ou, então, a falta de cobertura vegetal pode intensificar os impactos das chuvas em regiões de montanha.

A região serrana do Rio de Janeiro fica localizada em meio às montanhas da Serra dos Órgãos, em uma área de Mata Atlântica. A maioria das cidades da região cresceram nas encostas das montanhas e nas chamadas áreas de várzea de floresta. Essas áreas são sujeitas a ocorrência de deslizamentos de terra e enchentes, movimentos que fazem parte da dinâmica natural de transformação do solo.

Deslizamentos de terra nada mais são do que movimentos de matéria, que podem ou não ser originados pela erosão hídrica e que envolvem o desprendimento e transporte de solo e/ou material rochoso encosta abaixo. As enchentes também são movimentos naturais que ocasionam transbordamento de rios e outros fluxos de água, provocadas geralmente por chuvas intensas e contínuas.

Para ocupar regiões serranas como essa, os seres humanos desmataram florestas, ocuparam encostas de morros e áreas de várzea de rios, diminuindo a capacidade de infiltração dos solos e aumentando o risco de deslizamentos de terra e enchentes na área urbana. Naquele ano de 2011, o volume de chuvas foi muito maior que o regular para a época e, em apenas um mês, choveu o que era esperado para um ano na região.

Esses são alguns dos motivos que contribuíram para o agravamento desse desastre na região, que atingiu muitas pessoas.

- 8 Cabe a vocês, agora, em grupos, pesquisar outras causas do desastre e elaborar uma recomendação para evitar esse tipo de acontecimento.

Essa elaboração pode ser um cartaz relacionado à região serrana do Rio de Janeiro, mas também a regiões de risco nas imediações da escola ou então no bairro onde moram. Nessa elaboração, devem estar claros os motivos que tornam aquela área de risco e as causas e consequências de ocupação irregular do solo.

Sobre a questão 8

A seguir, você encontra uma lista de dez medidas que podem ajudar na elaboração dessa recomendação, extraídas da reportagem **“Como evitar novas tragédias como a da região serrana”**, disponível em <http://noticias.r7.com/rio-de-janeiro/noticias/veja-dez-medidas-que-podem-ajudar-a-evitar-novas-tragedias-como-a-da-regiao-serrana-20110711.html> Acesso em: 26 nov. 2017.

Destine um tempo para elaborar essa recomendação, mas também para socializar os cartazes com o resto da turma ou até mesmo na escola. Visitem o portal do Centro Nacional de Monitoramento e Alertas de Desastres Naturais, disponível em: <http://www.cemaden.gov.br> .Acesso em: 27 nov. 2017.

- 1) Mapear as áreas de risco (alto, médio e baixo risco)
- 2) Remover moradores de áreas de alto risco
- 3) Prevenir ocupação irregular do solo
- 4) Construções de acordo com a realidade da área
- 5) Implantar sistema de radares para monitoramento climático
- 6) Fazer obras de contenção de encostas
- 7) Monitorar o índice pluviométrico dos rios
- 8) Criar alertas por meio de sirenes
- 9) Políticas habitacionais de longo prazo
- 10) Coordenar ações entre órgãos e comunidade

ATIVIDADE 6 – Adaptações das plantas

64
CIÊNCIAS NATURAIS

ATIVIDADE 6 – Adaptações das plantas

No início desta unidade, partimos da seguinte pergunta de investigação: como certas características do solo se relacionam com algumas características dos vegetais? Sabendo que para responder a essa pergunta deveríamos conhecer as propriedades dos solos e dos materiais, bem como 4 atividades inve

Na Atividade cotidiana: areno: grãos para, em se nos solos, como que investigamos tre outros, de um Atividade 3, inve: do conclusões so 4, trabalhamos a tas, para pensar, aos dois tipos de

Vimos, tamt Nesse sentido, in plantas e na altu que parte da água solos. Essa água

Outro impc bertura vegetal terra e enchente em áreas de risc solo pelos seres Com isso, já certas característ cia e tipos de ma racterísticas das e estrutura das fi

Para finaliza características de vivem, enriquecer Sempre que rísticas das raízes gou e que contrit

6º ANO
65

Observe a planta a seguir crescendo em um ambiente urbanizado.



Árvore em área urbanizada

1 Que indícios essas raízes nos dão sobre o tipo de solo onde essas plantas estão crescendo?

Em solos compactados, como os urbanos, as raízes se expandem para fora do solo de forma a entrar em contato com o oxigênio e a água. Em plantas muito grandes, a ramificação lateral das raízes auxilia a sustentação.

Observe o juazeiro, uma árvore típica da caatinga brasileira. Nessa região, os solos são rasos e ricos em minerais, mas pobres em matéria orgânica. Além de ser um ambiente quente, chove pouco ao longo do ano. A pouca quantidade de água que infiltra no solo fica armazenada em locais muito profundos.



O juazeiro, árvore típica da caatinga

Elementos do Currículo Atividade 6

EIXOS ESTRUTURANTES DA ALFABETIZAÇÃO CIENTÍFICA

- A compreensão básica de termos, conhecimentos e conceitos científicos fundamentais.

ABORDAGENS TEMÁTICAS

Elaboração e sistematização de explicações, modelos e argumentos

- c. Organizar as informações, elaborar e ampliar argumentos de forma a encontrar ou propor mecanismos que expliquem os fenômenos e eventos estudados.

PRÁTICAS CIENTÍFICAS

Construção de explicação

- Representação e comunicação de informações e de ideias em diferentes linguagens.

CICLO INVESTIGATIVO

- Conclusão.

Professor(a),

Você tem autonomia para trazer outros exemplos de plantas que não estejam contemplados nas imagens apresentadas nesta unidade.

66

CIÊNCIAS NATURAIS

- 2 Que tipos de adaptações, nas raízes e folhas do juazeiro, podem ajudá-lo a se manter vivo nos longos períodos de seca desse ambiente?

O juazeiro tem raízes muito profundas que alcançam as águas subterrâneas mantendo a planta hidratada mesmo nos períodos longos de seca.

A imagem, a seguir, é um típico retrato das sequoias, árvores que crescem na região oeste do continente norte-americano. Essas árvores são gigantescas, algumas delas ultrapassam a marca de 100 metros de altura. Observe, atentamente, a imagem e o formato dessas plantas. Perceba que não é possível observar raízes nem folhas, apenas os troncos largos e avermelhados. Os solos em que as sequoias crescem são profundos e de consistência arenosa-argilosa, possibilitando boa infiltração da água.



As sequoias são árvores que podem atingir mais de 80m e viver mais de 4500 anos.

- 3 Com base na imagem das sequoias e na descrição dos solos em que vivem, explique como devem ser as raízes e folhas dessas gigantes da natureza.

Respostas pessoais.

Você já ouviu falar de plantas insetívoras? Observe uma na imagem abaixo.



Dioneia, uma planta insetívora típica

Sobre a questão 2

Além das raízes profundas, uma vez por ano, na época seca, o juazeiro perde suas folhas coriáceas, o que reduz significativamente a perda de água para o ambiente.

Sobre a questão 3

As raízes das sequoias são grossas e entrelaçadas para as laterais (pouco profundas em relação ao tamanho da árvore) e auxiliam a sustentação. A alta infiltração é importante para que as raízes absorvam a água para irrigar as folhas concentradas principalmente no topo da planta. As folhas das sequoias são pequenas e pontiagudas, concentradas em ramos no topo da árvore.

As plantas insetívoras são geralmente de tamanhos pequenos com adaptações em forma de armadilhas que capturam pequenos insetos e outros invertebrados, dos quais extraem materiais essenciais a sua sobrevivência. Na dioneia, as armadilhas se fecham ao toque desses pequenos animais e não se abrem, até que todo o material deles tenha sido extraído.

- 4 Qual parte da dioneia (raízes, caule ou folhas) está modificada em forma de armadilha? Elabore uma hipótese sobre o solo em que essas plantas crescem, observando que precisam de materiais oriundos de insetos e pequenos invertebrados.

As folhas. No geral, as folhas são modificadas em plantas insetívoras. Se achar pertinente, mostre outros tipos de armadilhas em plantas insetívoras, como Drosera, Lentibularia, Nepentes e Sarracenia. É esperado que os(as) estudantes notem que essas plantas crescem em ambientes pobres em determinados nutrientes, que são supridos pelos animais consumidos nas folhas (especialmente o nitrogênio – nutriente presente nas proteínas dos animais que servem de alimento para essas plantas).

Outro importante ambiente a ser conhecido na superfície terrestre são os manguezais. Esses ambientes estão localizados nos litorais dos continentes, principalmente nas regiões tropicais do planeta, em encontros da água de rios e do mar. Esse ambiente está sujeito ao regime de marés, que forma solos tipicamente lodosos e arenosos. Observe, a seguir, uma imagem que retrata um trecho de manguezal, com uma planta típica.



Plantas de mangue

68

CIÊNCIAS NATURAIS

- 5 Descreva, com suas palavras, as plantas retratadas nessa imagem. Quais seriam os problemas para uma planta sobreviver em um ambiente como o manguezal?

Respostas pessoais. É esperado que os estudantes reparem nas ramificações das raízes, que ora estão inundadas, ora expostas, ajudando na sustentação das plantas em ambientes pouco estáveis.

A seguir, estão retratados dois ambientes diferentes e plantas características desses ambientes. No primeiro deles, um afloramento rochoso em que podemos ver várias espécies de cactos. No segundo, vemos a planta *Welwitschia*, encontrada em sua forma natural apenas na Namíbia.



Ambiente com vários tipos de cactos

A *Welwitschia* é uma planta que habita o deserto da Namíbia

- 6 Compare as plantas dos dois ambientes em relação às suas características morfológicas na tabela abaixo. Em seguida, descreva os solos em que estão retratadas.

Quadro 4. Características morfológicas de cactos e <i>Welwitschia</i> e dos solos em que vivem		
Planta	Características das plantas	Características dos solos em que vivem
Cactos	Raízes longas e ramificadas sobre a rocha compacta aumentam a superfície de absorção de água. Caules carnosos que retêm água e folhas reduzidas (espinhos) diminuem a transpiração.	Solos compactados e afloramentos rochosos.
<i>Welwitschia</i>	Raízes enormes e muito profundas sustentam a planta. As duas únicas e grandes folhas da planta capturam a água da atmosfera.	Solos desérticos são quentes e secos.

Sobre a questão 5

Ambientes de mangue estão sujeitos ao regime de marés e salinidade. Como esse segundo ponto não foi abordado nesta unidade, restrinja-se às adaptações para viver em um ambiente alagado, nesse caso, as raízes aéreas.

Sobre a questão 6

Cada planta de *Welwitschia* tem apenas duas folhas, que se ramificam, prolongam e se quebram com o tempo e intempéries do deserto. Para saber mais, você pode consultar o link: <https://questionableevolution.com/2012/09/26/the-plant-that-time-forgot-welwitschia-mirabilis/>. Acesso em 5 maio 2018.

Ambas as plantas, cactos e *Welwitschia*, têm adaptações para viver em ambientes com solos áridos e climas desérticos, porém as adaptações dessas plantas são muito diferentes.

- 7) Descreva como essas características podem ajudar essas plantas a melhor absorver e transportar a água, bem como reduzir a perda de água para o ambiente pela transpiração excessiva.

Cactos: as raízes aumentam a superfície de absorção de água, os caules retêm água e as folhas reduzidas (espinhos) diminuem a transpiração.

Welwitschia: a presença das grandes folhas e raízes profundas pode amenizar a temperatura e o ressecamento das raízes. Essas folhas capturam água da atmosfera.

Para finalizar esta unidade, vamos responder à questão de investigação:

- 8) Como certas características do solo se relacionam com algumas características dos vegetais? Para responder à questão, utilize conceitos e exemplos discutidos ao longo da unidade

Respostas pessoais.

Sobre a questão 8

Retoma a questão de investigação da Unidade, em que os(as) estudantes explicam, com suas palavras, como as características do solo e das plantas se relacionam, considerando os vários experimentos e atividades práticas realizadas na Unidade, sobre infiltração e retenção de água, tamanho das partículas do solo, adaptações foliares, radiculares etc. Observe quais são as conexões que trazem para responder ao questionamento e faça uma sumarização do tema para finalizar a Unidade.

UNIDADE 3

Nesta unidade trouxemos o problema do rompimento da barragem de Fundão, ocorrido no município de Mariana (MG), em novembro de 2015, para problematizar algumas relações ambientais em uma situação de desequilíbrio. Após uma escrita inicial de hipóteses sobre quais seriam os principais impactos causados pelo acidente, os(as) estudantes realizarão uma série de atividades que darão subsídios para que, ao final da sequência didática investigativa, possam rever, ampliar e explicar de forma mais profunda alguns dos efeitos desse desastre. Na investigação dessas relações, os(as) estudantes montarão, na atividade 2, um experimento relacionado à decomposição de resíduos no solo que dura algumas semanas, devendo ser observado pela turma ao longo do trabalho e que será analisado na atividade. O propósito do experimento é fornecer dados que serão analisados posteriormente para que a turma possa compreender o fenômeno da decomposição. Na atividade 3, os(as) estudantes são apresentados ao problema de contaminação do solo e coletam dados no portal do Ministério da Saúde para conhecerem os principais contaminantes no Brasil, os tipos de atividades a eles relacionados, efeitos na saúde das pessoas e alternativas menos poluentes para cada caso. Também conhecem a possibilidade de fitorremediação e, a partir dessa ideia, começam a refletir sobre quais materiais

as plantas retiram do solo e como os utilizam. Esse é o mote para uma série de análises sobre experimentos históricos na ciência que ajudarão os(as) estudantes a pensarem sobre como as plantas se alimentam. Na atividade 6, o processo de fotossíntese será sistematizado e eles serão convocados a produzir e interpretar diferentes representações para o fenômeno. Na atividade 7, serão analisados os dados do experimento sobre resíduos no solo e os(as) estudantes refletirão sobre o percurso e transferência da matéria em um ecossistema. Como é uma primeira aproximação à ideia, são abordadas as relações da matéria em um nível macroscópico e ainda sem considerar a respiração celular das plantas. Ao longo do sexto ano, as explicações e representações sobre fluxo de matéria e energia vão se complexificando e, ao final do ano, passam a incluir outros processos e a questão da energia de forma mais intencional. Finalmente, na atividade 8, os(as) estudantes retomam a questão de Mariana e precisam explicar causas e consequências de uma lista de impactos do rompimento da barragem identificados por pesquisadores.

Neste nível de escolaridade, não trabalharemos ainda com o conceito de substância nem com estrutura da matéria no nível atômico e molecular, portanto as transformações e o fluxo de matéria são considerados de forma simplificada, macroscópica.

UNIDADE 3 – Equilíbrios e desequilíbrios no ambiente

6º ANO
71



UNIDADE 3

Equilíbrios e desequilíbrios no ambiente

PRIMEIRAS PALAVRAS

Vocês estudaram algumas relações entre as plantas e o solo na Unidade 2.

Nesta unidade, vamos pensar, mais profundamente, sobre esses elementos para analisar alguns aspectos de um desastre ambiental muito significativo: o rompimento da barragem do Fundão, em Mariana, Minas Gerais.

Nesse percurso investigativo, entender como as plantas se nutrem será essencial para respondermos à questão: **como um desastre ambiental dessa natureza afeta as plantas e outros seres vivos?**




Foto: Wikimedia Commons

Oito meses depois do rompimento da barragem do Fundão, em Mariana, Minas Gerais.

Objetivos de Aprendizagem e Desenvolvimento

- (EF06C03) Construir explicações baseadas em evidências sobre o papel da fotossíntese na ciclagem dos materiais e no fluxo de energia no ecossistema.
- (EF06C05) Utilizar diferentes representações para descrever a ciclagem do carbono e o fluxo de energia, integrando-se os processos de fotossíntese, respiração celular, decomposição, cadeia alimentar e a disponibilidades dos fatores abióticos.
- (EF06C06) Coletar e analisar informações sobre os impactos provocados ao solo pelas ações antrópicas (uso, exploração e descarte de resíduos), considerando o tempo de decomposição dos materiais.

Eixos Temáticos

- Matéria, Energia e suas Transformações.

Objetos de Conhecimento

- Fotossíntese.
- Decomposição.
- Ciclagem de materiais no ecossistema.
- Fluxo de energia no ecossistema.

Para contextualizar a temática desta unidade, inicie perguntando se os(as) estudantes já ouviram falar sobre o desastre de Mariana e registre as principais ideias na lousa. No caderno do estudante, você pode ler uma breve descrição do rompimento da barragem, noticiado pelo Ministério do Meio Ambiente e, se possível, assistam ao vídeo **Tudo sobre o desastre com a barragem em Ma-**

riana, 6 meses depois (<https://www.youtube.com/watch?v=gW6-a1uBH44> . Acesso em: 3 dez. 2017.) ou apresente a reportagem do jornal Nexo, que contém vários infográficos que ajudam a compreender como funcionava a barragem e como foi seu rompimento: <https://www.nexojornal.com.br/especial/2016/11/04/Mariana-a-g%C3%AAnese-da-trag%C3%A9dia>>. Acesso em: 3 dez. 2017.

ATIVIDADE 1 – Foi uma lama só

72

CIÊNCIAS NATURAIS

ATIVIDADE 1 – Foi uma lama só

Você já reparou do que são feitos os materiais que compõem muitos dos objetos e aparelhos que utilizamos no nosso dia a dia? Uma janela pode ser feita de madeira, ferro, alumínio e vidro; o encanamento das casas pode ser feito de plástico policloreto de vinil (PVC), ferro ou cobre; um celular ou outros aparelhos eletrônicos são compostos por uma variedade de componentes minerais, como cobre, estanho, silício, níquel. Esses e outros minerais estão presentes em rochas ou no solo em forma de aglomerados chamados minérios. Uma das principais atividades humanas de uso e exploração dos solos é a mineração, ou seja, a extração de minérios que contêm minerais de interesse econômico. Existem registros humanos de extração de minérios que datam de 40 mil anos.

A exploração de minérios sempre esteve presente na história da humanidade e no decorrer dos anos, o valor e a importância dos minérios mudaram muito. Basta pensar que marcamos períodos da história humana com seus nomes, como a Idade do Bronze ou a Idade do Ferro. E, mesmo agora, podemos perceber a importância dos minerais e rochas diariamente, como na construção civil, nas indústrias automobilística e aeronáutica e até no desenvolvimento de computadores.

A relação entre os seres humanos e os minérios é vastíssima. Coloca em pauta não apenas os aspectos relacionados aos locais de extração e cadeia produtiva dos minérios, mas questões históricas, sociais, culturais, ambientais, éticas, econômicas e políticas dos países. Apesar de ser uma ação humana, economicamente, importante, tem grandes consequências e impactos sociais e ambientais.



Distrito de Bento Rodrigues foi devastado pela lama originada do rompimento das barragens do Fundão e de Santarém, em Minas Gerais

Nesta atividade, iniciaremos uma investigação sobre os impactos do rompimento da barragem de rejeitos da empresa mineradora Samarco. Ocorrido em novembro de 2015, o desastre, que liberou uma quantidade imensa de lama na região da cidade mineira de Mariana, é um exemplo importante de como as atividades humanas podem afetar os ecossistemas e as sociedades.

Elementos do Currículo

Atividade 1

EIXOS ESTRUTURANTES DA ALFABETIZAÇÃO CIENTÍFICA

- Entendimento das relações existentes entre ciência, tecnologia, sociedade e ambiente.

ABORDAGENS TEMÁTICAS

Práticas e processos de investigação

- b. Levar em consideração os conhecimentos prévios, analisar demandas, delinear problemas para a proposição de questões e para elaboração de hipóteses.

PRÁTICAS CIENTÍFICAS

Plano de trabalho

- Proposição de ações sistematizadas para análise de influências em um fenômeno.

CICLO INVESTIGATIVO

- Orientação e conceitualização.

O enfoque desta atividade é a mobilização de conhecimentos prévios dos(as) estudantes acerca de seres vivos, as relações entre eles e deles com fatores abióticos. Para isso, os(as) estudantes, reunidos em pequenos grupos, vão escrever suas hipóteses sobre os impactos ambientais causados pelo rompimento da barragem de Fundão. É importante que os(as) estudantes sintam-se à vontade para imaginar e explicitar suas ideias, explicações e dúvidas. Ainda assim, algum direcionamento é necessário, pois há algumas informações prévias a serem utilizadas para pensar na proposta, como a caracterização da região atingida e o que continha a “lama” derramada. Esse levantamento pode ajudar você a retomar alguns conteúdos ou a explorar mais detidamente alguns exemplos ao longo das próximas aulas.

Sobre o texto

Explique que as datações dos registros de extração de minérios são realizadas de forma indireta, comparando a idade das rochas onde são encontrados os vestígios, ferramentas e desenhos humanos. Apresente exemplos de minérios explorados pelos seres humanos, associando ao uso que a humanidade faz deles, como: bauxita, carvão mineral, quartzo, sílica, titânio e urânio.

Entenda o acidente de Mariana e suas consequências para o meio ambiente

Rompimento de barragem da mineradora Samarco lançou 34 milhões de m³ de lama de rejeitos no meio ambiente; governo age para reparar danos e recuperar rio Doce

Por Portal Brasil - Publicado: 23/12/2015 10h12 - Última modificação: 24/12/2015 13h42

Rompimento de barragem da mineradora Samarco lançou 34 milhões de m³ de lama de rejeitos no meio ambiente; governo age para reparar danos e recuperar rio Doce.

Na tarde do dia 5 de novembro, o rompimento da barragem do Fundão, localizada na cidade histórica de Mariana (MG), foi responsável pelo lançamento no meio ambiente de 34 milhões de m³ de lama, resultantes da produção de minério de ferro pela mineradora Samarco - empresa controlada pela Vale e pela britânica BHP Billiton.

Seiscentos e sessenta e três quilômetros de rios e córregos foram atingidos; 1.469 hectares de vegetação, comprometidos; 207 de 251 edificações acabaram soterradas apenas no distrito de Bento Rodrigues. Esses são apenas alguns números do impacto, ainda por ser calculado, do desastre, já considerado a maior catástrofe ambiental da história do país.

A enxurrada de rejeitos rapidamente se espalhou pela região, deixou mais de 600 famílias desabrigadas e chegou até os córregos próximos. Até o momento, foram confirmadas as mortes de 17 pessoas.

Em questão de horas, a lama chegou ao rio Doce, cuja bacia é a maior da região Sudeste do País - a área total de 82.646 quilômetros quadrados é equivalente a duas vezes o Estado do Rio de Janeiro.

O aumento da turbidez da água, e não uma suposta contaminação, provocou a morte de milhares de peixes e outros animais. De acordo com o Ibama, das mais de 80 espécies de peixes apontadas como nativas antes da tragédia, 11 são classificadas como ameaçadas de extinção e 12 existiam apenas lá.(...)

A lama avançou pelo rio com grande velocidade, chegando ao Espírito Santo em menos de cinco dias. No dia 21, alcançou o mar em Linhares - blocos de contenção foram posicionados na foz do rio para controlar o impacto ambiental da chegada da lama ao mar.

Um laudo técnico parcial, divulgado pelo Ibama, no início de dezembro, aponta para a gravidade sem precedentes do desastre. "O nível de impacto foi tão profundo e perverso, ao longo de diversos estratos ecológicos, que é impossível estimar um prazo de retorno da fauna ao local, visando o reequilíbrio das espécies na bacia", diz o documento.(...)

Disponível em: <http://www.brasil.gov.br/meio-ambiente/2015/12/entenda-o-acidente-de-mariana-e-suas-consequencias-para-o-meio-ambiente> Acesso em: 3. dez. 2017.

A partir da leitura e do vídeo sugeridos, você pode perguntar aos seus estudantes o que pensaram ao assistir ao vídeo. Por que acham que foi considerado um desastre? Quais medidas poderiam ter sido tomadas para evitar esse acidente? E, a seguir, contextualize a questão norteadora da unidade, para a qual os estudantes levantarão hipóteses nesta primeira atividade. Enfatize o caráter de produção provisória (ou seja, livre de pressão avaliativa), mas que deve ser feita com muito empenho, pois ajuda a pensar no assunto e deve explicitar o máximo possível o que já pensam sobre ele.

ATIVIDADE 2 – Resíduos sobre o solo

74

CIÊNCIAS NATURAIS

Sem dúvida alguma, o rompimento da barragem de Fundão é considerado um dos acontecimentos de maior impacto ambiental. Pessoas, plantas, animais, rios e solo foram afetados pela lama cheia de minérios e outros produtos. **Quais os impactos de um desastre como esse para o ambiente?**

- 1 Reúnam-se, em grupos, e, de acordo com a orientação de sua professora ou seu professor, discutam e registrem suas hipóteses para essa questão. Procurem justificar cada um dos impactos que vocês imaginam que podem ter ocorrido. Pensem em cada elemento que compõe esse ambiente: as pessoas e suas comunidades, a flora e a fauna das matas e rios, o solo da região.

Respostas pessoais. Esta atividade permite uma avaliação diagnóstica sobre os conhecimentos dos (as) estudantes acerca de relações em um ambiente e equilíbrio ambiental, principalmente, relações com o solo que estudaram nas sequências imediatamente anteriores. Os resultados dessa produção podem te ajudar a selecionar conteúdos que precisam de maior ênfase nas próximas aulas ou retomada de conteúdos, se for o caso. Por exemplo, seria esperado que os (as) estudantes tivessem alguma noção de cadeia alimentar, mesmo que não nomeada formalmente. Observe se esse tipo de relação aparece entre as produções.

Nas próximas atividades, vocês vão aprofundar a investigação em diferentes aspectos e temas que ajudarão a ampliar e aperfeiçoar essa resposta inicial.

ATIVIDADE 2 – Resíduos sobre o solo

Para ampliar a hipótese produzida na atividade anterior, começaremos a pensar no que acontece com alguns tipos de resíduos sobre o solo. Vocês montarão um experimento e vão observar e analisar os resultados ao longo das próximas semanas.

Nas sequências anteriores, você aprendeu que existem solos de diferentes tipos, formados por diferentes camadas, de vários materiais, como no exemplo a seguir:

Elementos do Currículo Atividade 2

EIXOS ESTRUTURANTES DA ALFABETIZAÇÃO CIENTÍFICA

- Entendimento das relações existentes entre ciência, tecnologia, sociedade e ambiente.

ABORDAGENS TEMÁTICAS

Práticas e processos de investigação

- b. Levar em consideração os conhecimentos prévios, analisar demandas, delinear problemas para a proposição de questões e para elaboração de hipóteses.

PRÁTICAS CIENTÍFICAS

Plano de trabalho

- Proposição de ações sistematizadas para análise das influências em um fenômeno.

CICLO INVESTIGATIVO

- Investigação.

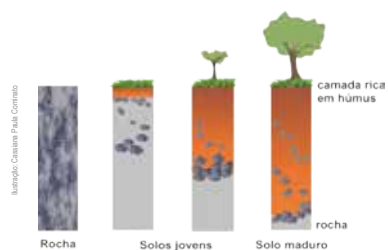
Atividade 2

Professor(a),

Você pode montar o experimento com os(as) estudantes e propor a observação semanal durante um mês ou pode usar duas montagens, uma realizada um mês antes e outra realizada com os(as) estudantes, com os mesmos materiais.

O propósito desta atividade é desencadear, nos(as) estudantes, questionamentos acerca da conservação e transformação da matéria a partir de um expe-

perimento de decomposição. Para isso, é importante que, nas discussões relacionadas ao tema, tome-se cuidado em se referir aos materiais e não aos objetos, pois são níveis distintos de se considerar a matéria. Por exemplo, um prego é objeto e o material é o ferro. Em um prego enferrujado, o material não é mais o mesmo (o ferro se tornou ferrugem, óxido de ferro), mas o objeto (prego) se manteve. Assim, busque falar em amostras quando se referir aos objetos e em material quando discutirem as transformações.



Esquemas de transformação em um solo ao longo do tempo.

1 O que você se lembra da relação entre rochas e solo?

Resposta pessoal. O objetivo da questão é a retomada de conhecimentos anteriores, espera-se que os(as) estudantes lembrem-se de que rochas dão origem ao solo e que processos longos podem ir transformando uma rocha principal em partículas menores.

É sobre o solo que construímos as nossas casas, ruas e edifícios. É, também, na superfície dele que cultivamos alimentos e sobre a qual crescem florestas e os mais diversos tipos de vegetação, e vivem inúmeros animais e microrganismos. Essa diversidade pode deixar diversos materiais sobre a superfície do nosso planeta, cada qual com diferentes resultados.

2 O que podemos encontrar na camada superficial do solo?

Os (As) estudantes podem já falar em matéria orgânica, ou ainda em terra, ou em restos de plantas e folhas, também podem citar que há locais onde o solo é recoberto por cimento, asfalto, areia ou outro tipo de material.

3 O que você acha que acontece com os materiais que ficam sobre a camada superficial do solo?

Resposta pessoal. O objetivo da questão é o levantamento de hipóteses, assim como de conhecimentos prévios.

Sobre a questão 1

Embora a pergunta seja respondida individualmente, discutir sua resposta coletivamente pode ajudar a classe a retomar conceitos essenciais sobre formação do solo.

Sobre a questão 2

Espera-se ainda que citem resíduos de lixo. O interessante é justamente que essas ideias distintas apareçam, pois elas mostram diferentes graus de compreensão do mesmo processo e podem ser relacionadas ao longo da aula. Para isso, é relevante que a questão seja respondida individualmente e depois socializada e que a variedade de respostas seja aceita neste momento para revisão posterior.

Sobre a questão 3

É importante notar se aparece explícita ou implicitamente (desmanchar, desfazer, ficando moles e podres...) a ideia de transformação, de que os materiais viram outras coisas. Se esta ideia surgir entre seus(suas) estudantes, solicite que expliquem porque consideram que se transforma, quem faz essa transformação e em que o material se transforma. Também é possível que alguns estudantes digam que os materiais vão desaparecendo. Essas questões podem ser lançadas para a classe como um todo e não apenas para os(as) estudantes autores(as) das ideias iniciais. Também é oportuno perguntar se isso acontece para todos os materiais indicados. A diversidade de hipóteses e relações deve ser registrada na lousa e registrada também pelos(as) estudantes.

76

CIÊNCIAS NATURAIS

- 4 Acompanhe a discussão dessa questão com sua classe e registre, a seguir, as principais ideias que surgiram. Não é o momento de se preocupar em ter apenas respostas certas, mas em pensar sobre a questão proposta e buscar mais relações e novas perguntas a partir das ideias dos colegas. Daqui a algumas aulas, você poderá rever sua produção e complementá-la com os novos conhecimentos desenvolvidos ao longo desta sequência.

Registro pessoal.

Para observar o que pode acontecer com materiais deixados sobre o solo, faremos um experimento que será observado ao longo de, pelo menos, um mês.



ATIVIDADE PRÁTICA

Resíduos no solo

Material (para toda a classe ou por grupo)

- 2 garrafas PET transparentes e incolores cortadas pouco acima da metade ou um recipiente de vidro, como um pequeno aquário.
- Quantidade suficiente de terra para encher os recipientes (preferencialmente, terra vegetal).
- Resíduos variados em pedaços de tamanho semelhante (3cm X 3cm): casca de fruta ou folha de verdura, pedaço de ovo cozido ou outro alimento de origem animal, papel, isopor, embalagem longa vida, saco plástico, papel alumínio ou pedaço de lata de alumínio (evite usar ferro ou outro metal de fácil oxidação), pedaço de vidro (por exemplo, uma lâmina de laboratório cortada), clips de metal, tecido sintético, tecido de algodão... Atenção: cuidado com a manipulação de materiais cortantes. Procurem usar, pelo menos, uns 8 tipos diferentes de materiais, incluindo, ao menos dois alimentos (um de origem animal e outro de origem vegetal, não industrializados).

Procedimentos:

- Registre a aparência de cada resíduo ao início do experimento.
- Coloque terra até a metade, distribua as amostras dos resíduos pelos cantos dos recipientes encostando-as nas paredes, de forma que fiquem visíveis, mas afastadas umas das outras.

- Preencha o restante com terra e distribua mais amostras se houver disponibilidade.
- Umedeça levemente os recipientes.
- Mantenha a montagem na sombra e tampada com filme plástico.
- Observem os materiais ao longo das próximas semanas. Ao final de um mês, retirem todos os resíduos e descrevam seu estado final. Retirem o máximo de terra possível de cada amostra para que possam observar melhor os resultados.

Registro

Escolha uma forma de organizar as observações realizadas e as datas de observação, você pode escrever livremente, fazer uma tabela, anotar em itens, como você achar mais adequado. Ao longo das próximas semanas, observe o que acontece com os materiais que estão em contato com o solo e registre esses dados. Eles serão analisados na Atividade 7.

Professor, esta é uma boa oportunidade de tematizar as diferentes formas de registro e, por isso, sugerimos que os (as) estudantes façam livres escolhas de como querem registrar e, depois, você pode organizar uma breve análise e discussão dos diferentes tipos de registros realizados, buscando ressaltar as vantagens e desvantagens de cada um. É provável que alguns estudantes descrevam de forma bem detalhada, outros anotem suas observações em itens e alguns já pensem em organizar uma tabela com os tipos de materiais e datas de observação. Outros podem optar por fazer desenhos, com ou sem legendas. Essa diversidade de registros é relevante para tematizar que a ciência trabalha com todas essas formas e que cada tipo de registro favorece mais ou menos algum aspecto. As tabelas, por exemplo, são boas para uma leitura mais rápida e comparação dos dados, enquanto os registros detalhados podem fornecer dados mais precisos para o entendimento do fenômeno observado.

Ao longo das observações, ajude seus(suas) estudantes a irem afinando suas percepções do que acontece no processo de decomposição. Para facilitar que a análise dos dados ajude na construção da noção de ciclagem de matéria, é importante realizar perguntas que suscitem observações e hipóteses dos (as) estudantes a esse respeito, tais como: "Todo o pedaço de (nome do material) colocado ainda está presente?", "Se diminuiu, o que você acha que aconteceu com o material que o formava?", "Um material pode simplesmente desaparecer?", "Você acha que esse material pode ter virado outra coisa? O quê? Como isso aconteceu?". Na atividade 7, essas ideias serão melhor discutidas com o tema da decomposição e ciclagem de materiais.

ATIVIDADE 3 – Contaminação do solo

78

CIÊNCIAS NATURAIS

ATIVIDADE 3 – Contaminação do solo

Como você começou a observar na atividade anterior, diferentes resíduos podem se comportar de forma muito diferente no solo, alguns materiais podem se transformar em poucos dias e outros se mantêm íntegros por muito tempo. Nesta atividade, você e seus colegas irão pesquisar sobre o impacto negativo que alguns desses materiais podem acarretar sobre o solo e suas consequências para a saúde humana e de outros seres vivos.

A proliferação de determinadas algas pode matar os peixes de uma região marinha, substâncias liberadas por plantas podem causar alergias em várias pessoas, vulcões podem expelir grandes quantidades de cinzas e vapores na atmosfera. Certamente, inúmeras alterações nos ambientes são geradas tanto por fenômenos naturais, quanto pelos seres vivos, em geral, e pelo ser humano especificamente. Mas será que qualquer uma delas poderia ser considerada uma forma de poluição?

- 1 O que você imagina que é necessário para definir algo como poluição?

Resposta pessoal. Esta pergunta deve suscitar respostas bem variadas e que podem, em muitos casos, relacionarem-se, no conjunto, ao conceito mais vigente de poluição.

- 2 Discutam, coletivamente, as respostas dadas. Registre as ideias diferentes da sua que foram dadas por colegas.

Resposta pessoal.

- 3 Há algumas definições para a ideia de poluição. Compare as ideias registradas por sua classe com o conceito descrito a seguir. Quais dessas ideias apareceram entre as de sua classe? Quais vocês não tinham pensado? Lembrem, o importante não é que a redação seja idêntica, mas sim que o sentido esteja presente.

Registro pessoal, baseado nas ideias da turma.



Professor, lembrar-se de seguir a observação do experimento sobre resíduos no solo.

Esta atividade discute as ideias de poluição e contaminantes e propõe uma pesquisa sobre os principais contaminantes no Brasil. Essas informações e conceitos ajudam os(as) estudantes a perceberem que existe transferência de matéria entre os diferentes elementos do ambiente (água, solo, plantas, animais), assunto que será retomado na atividade 7.

Elementos do Currículo Atividade 3

EIXOS ESTRUTURANTES DA ALFABETIZAÇÃO CIENTÍFICA

- Entendimento das relações existentes entre ciência, tecnologia, sociedade e ambiente.

ABORDAGENS TEMÁTICAS

Práticas e processos de investigação

- b. Levar em consideração os conhecimentos prévios, analisar demandas, delinear problemas para a proposição de questões e para elaboração de hipóteses.

PRÁTICAS CIENTÍFICAS

Plano de trabalho

- Proposição de ações sistematizadas para análise das influências em um fenômeno.

CICLO INVESTIGATIVO

- Investigação.

Sobre a questão 1

No decorrer na discussão das respostas, se possível, registre a variedade de ideias na lousa. Após os(as) estudantes realizarem a comparação com o conceito formal de poluição, destaque no conjunto de respostas as diversas ideias que ajudam a compor o conceito.

Sobre a questão 3

Auxilie os(as) estudantes na interpretação do texto da Lei nº6.938/81, sobre cada um dos itens que caracteriza o que é poluição e auxilie-os a encontrar convergências com as ideias listadas pela classe. Ressalte alguma ideia do conceito que não tenha sido contemplada por nenhuma das sugestões dos(as) estudantes.

Poluição

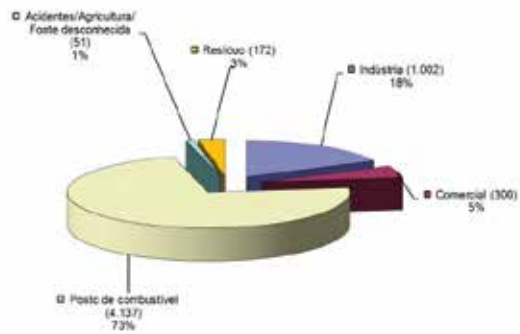
A degradação da qualidade ambiental resultante de atividades que direta ou indiretamente:

- prejudiquem a saúde, a segurança e o bem-estar da população;
- criem condições adversas às atividades sociais e econômicas;
- afetem desfavoravelmente a biota;
- afetem as condições estéticas ou sanitárias do meio ambiente;
- lançam matérias ou energia em desacordo com os padrões ambientais estabelecidos.

BRASIL. LEI FEDERAL nº 6.938 de 31 de agosto de 1981.
Política Nacional do Meio Ambiente, Art.3º, III

Quando é verificada a presença de poluição na água ou no solo de uma área, ela passa a ser considerada contaminada. A poluição e contaminação dos solos pode ser ocasionada por diversas atividades, entre elas a expansão da agricultura com utilização exagerada de fertilizantes e agrotóxicos, a mineração, o despejo de efluentes líquidos inadequados; a deposição inadequada de lixo e outros resíduos sólidos, entre outras.

- Abaixo, estão os dados de atividades que geram contaminação do solo no Estado de São Paulo. De acordo com eles, qual o tipo de atividade é mais frequente nas áreas contaminadas do Estado de São Paulo? Que tipos de poluentes você esperaria encontrar nessas áreas?



Fonte: CETESB. Proporção de áreas contaminadas do Estado de São Paulo por tipo de atividade em 2016.

Resposta esperada: postos de combustíveis. Os (As) estudantes provavelmente citarão os próprios combustíveis e talvez óleo de motor entre os poluentes gerados nessa atividade.

Os principais contaminantes químicos, em termos de número de pessoas afetadas no Brasil, são os agrotóxicos, mercúrio, amianto, benzeno e chumbo. O amianto, utilizado na fabricação de telhas e caixas d'água foi recentemente proibido no Brasil e está sendo substituído por novos materiais. Os outros resíduos continuam sendo utilizados e/ou produzidos provocando impactos negativos em diversas situações.

Manchetes de situações de contaminação

Peru declara emergência por contaminação em área de mineração

Nível de mercúrio está muito acima do normal em pessoas, rios e peixes. Até 50 mil podem ser afetados por material de extração ilegal de ouro.

Fonte: <https://g1.globo.com>

Um terço dos alimentos consumidos no Brasil está contaminado por agrotóxico

Fonte: <http://www4.planalto.gov.br/consea/comunicacao/noticias/2015/agosto/um-terco-dos-alimentos-consumidos-no-brasil-esta-contaminado-por-agrotoxico>

Exposição a benzeno contamina frentistas gaúchos, aponta pesquisa

Sem proteção e fiscalização adequadas, dezenas de trabalhadores em postos de gasolina do Estado foram intoxicados

Fonte: <https://gauchazh.clicrbs.com.br>

População bebe água contaminada com chumbo em cidade americana

Em vez de usar água do lago governo passou a tirar água do rio. Mas o gosto, o cheiro e a cor amarelada chamaram a atenção dos moradores.

<http://g1.globo.com/jornal-nacional>



LABORATÓRIO DE INFORMÁTICA

Divididos em grupos, de acordo com as orientações de seu(sua) professor(a), vocês deverão iniciar a pesquisa com as notícias listadas acima e ampliar a coleta de informações em outras fontes.

ATIVIDADE 4 – As plantas e o solo

82

CIÊNCIAS NATURAIS

ATIVIDADE 4 – As plantas e o solo

Não há dúvida de que é muito importante evitar que as atividades humanas contaminem o solo e a água, como vocês puderam aprender na atividade anterior. Mas é, igualmente importante, buscar formas de recuperar áreas contaminadas, pois, mesmo acidentalmente, pode acontecer a poluição do solo ou das águas de uma região. Uma das possibilidades para recuperação de um solo contaminado é o plantio de determinadas espécies de plantas. Leia um trecho da notícia da revista de divulgação científica *Ciência Hoje*.

Solos recuperados

Plantas reduzem a toxicidade e restabelecem capacidade de cultivo de áreas contaminadas em SP

A fitorremediação, técnica que utiliza espécies vegetais para a recuperação de solos degradados por metais pesados ou pela poluição, tem alcançado resultados promissores no Brasil. O biólogo Fábio Moreno e o geólogo Joel Sígolo, do Instituto de Geociências da Universidade de São Paulo (USP), começam a empregar o método – desenvolvido na Europa e nos Estados Unidos – em áreas contaminadas por resíduos industriais na cidade de Sorocaba (SP) e já observam uma recuperação gradual de sua capacidade de cultivo. (...)

Para isso, os pesquisadores investigam as propriedades de duas plantas, a mostarda (*Brassica sp.*) e o girassol (*Helianthus annuus*). “Essas espécies foram escolhidas por serem modelos usados com frequência em estudos de fitorremediação, pois produzem biomassa abundante e acumulam metais de forma mais acentuada do que outras”, justifica Moreno. (...)

O pesquisador explica que essas plantas reduzem os processos erosivos e a dispersão de metais pelo vento ou pela água da chuva que penetra no solo. Além disso, o mecanismo usado pelos vegetais para absorver água através das raízes e liberá-la pela transpiração faz com que os metais fiquem retidos na rizosfera (região do solo influenciada pelas raízes), o que diminui o fluxo dessas partículas em direção ao substrato rochoso e aos lençóis freáticos.

Como esses metais ficam retidos na rizosfera e não são transferidos para os tecidos comestíveis do vegetal, eles não entram na cadeia alimentar. “O solo poluído finalmente estará fitoestabilizado quando cessar o escape desses elementos para fora de suas fronteiras, seja pela sua dispersão na terra, na água ou no ar ou pela cadeia alimentar”, esclarece Moreno. (...)

Para o pesquisador, a técnica pode ser uma solução economicamente viável para recuperar extensas áreas de terras contaminadas que se encontram abandonadas ou

Elementos do Currículo

Atividade 4

EIXOS ESTRUTURANTES DA ALFABETIZAÇÃO CIENTÍFICA

- Compreensão básica de termos, conhecimentos e conceitos científicos fundamentais.

ABORDAGENS TEMÁTICAS

Práticas e processos de investigação

- b. Levar em consideração os conhecimentos prévios, analisar demandas, delinear problemas para a proposição de questões e para elaboração de hipóteses.

Elaboração e sistematização de explicações, modelos e argumentos

- b. Construir argumentos com base em informações, dados, evidências, modelos e/ou conhecimentos científicos.

PRÁTICAS CIENTÍFICAS

Plano de trabalho

- Proposição de ações sistematizadas para análise das influências em um fenômeno.

CICLO INVESTIGATIVO

- Investigação.

Professor(a), lembrar-se de seguir a observação do experimento sobre resíduos no solo.

A partir da relação entre fitorremediação e contaminantes do solo proposta no início desta atividade, os(as) estudantes são convidados a pensar do que as plantas precisam para viver, que materiais usam para se nutrir. A partir de alguns experimentos relevantes para a história das ciências e relacionados à construção do modelo do processo de fotossíntese, os(as) estudantes analisam dados e discutem hipóteses, argumentando sobre o pa-

pel dos diferentes materiais para nutrição das plantas. É importante notar que os resultados do experimento de van Helmont ajudam a desequilibrar uma concepção bastante arraigada de que as plantas se alimentam de terra, mas, mesmo assim, muitos(as) estudantes podem continuar apresentando essa explicação.

Outra possibilidade de texto, caso considere este muito desafiador para sua turma está na revista *Ciência Hoje* para Crianças e está disponível online: <http://chc.org.br/verdes-aliadas/>

subutilizadas no Brasil, como as de mineração artesanal do ouro no Norte e Centro-oeste. Ele ressalta que, devido à sua diversidade florística, o país pode ter várias espécies nativas com potencial fitorremediador ainda desconhecido. (...)

Andressa Spata - Ciência Hoje On-line
(http://www.cienciahoje.org.br/noticia/vl/erfid/1018/n/solos_recuperados/Post_page/1159) Acesso em 4 dez. 2017

- 1 A notícia explica que os metais pesados ficam retidos na região das raízes da mostarda e do girassol e não são absorvidos pelas plantas, não sendo transferidos para o vegetal. Como as plantas conseguem arrastar os metais para a proximidade de suas raízes?

Os (As) estudantes devem interpretar o trecho do texto que explica que há um fluxo de água das raízes às folhas. Se necessário, retome com seus estudantes as noções de absorção e transpiração nas plantas, desenvolvidas nas unidades anteriores.

Vários tipos de plantas utilizadas na recuperação de solos e águas contaminadas não podem ser consumidas, pois absorvem os produtos contaminantes e os acumulam em suas partes, como as folhas.

- 2 Além da água e, eventualmente, contaminantes, que outros materiais as plantas absorvem do solo?

Levantamento de hipóteses.

- 3 Qual a importância dos materiais absorvidos do solo para as plantas?

Hipóteses. É provável que muitos(as) estudantes indiquem que o solo é um tipo de alimento para as plantas ou que é algo que elas precisam para crescer ou ficar fortes. Essas ideias são bastante recorrentes no senso comum e devem ser explicitadas na discussão que deve acontecer coletivamente.

- 4 Além de materiais do solo e da água, o que mais as plantas necessitam para viver? Como elas usam esses elementos para crescer? Reúna-se com seus colegas, em pequenos grupos, discutam e registrem as principais ideias sobre essa questão.

Hipóteses. Nos referimos aqui, e em outros momentos, à ideia de elemento para englobar tanto a matéria quanto a luz.

Sobre a questão 2

Pode ser que alguns estudantes já cite a ideia de sais minerais do solo, no entanto, o conceito não foi apresentado até o momento e houve maior ênfase na absorção de água. Outros podem mencionar simplesmente que as plantas usam a terra e pegam alguma coisa dela, sem conseguir especificar qual o tipo de material. O importante, na discussão desta questão, é chegarem a uma ideia comum de que as plantas absorvem da terra algo mais além da água, mesmo não sabendo nomear o que seria.

Sobre a questão 3

A associação de obtenção de materiais que servem para o crescimento e desenvolvimento deve ser enfatizada a partir dos argumentos dos(as) estudantes e

você já pode nomear esse tipo de uso como Nutrição, recolocando a questão então em um novo patamar: será que os materiais que as plantas retiram do solo servem para elas se nutrirem?

Sobre a questão 4

Depois que os grupos tiverem discutido por alguns minutos, promova a socialização das ideias, registrando na lousa as diversas hipóteses da classe incluindo os dois primeiros elementos já sistematizados: solo e água. A maioria dos(as) estudantes provavelmente concorda que as plantas precisam de luz e ar, mas não compreendem como esses elementos agem conjuntamente na nutrição de uma planta. Questionar sobre como as plantas usam esses elementos para crescer ajuda a problematizar o que depois será respondido pelo processo de fotossíntese.

Compreender como as plantas conseguem e usam diferentes elementos do ambiente para a construção e funcionamento de seu organismo é uma questão que há muito tempo intriga as pessoas. Uma ideia que perdurou durante muitos séculos foi a concepção do pensador grego **Aristóteles**, que viveu no século IV a.C. e que pensava que as plantas retiravam do solo, pronto, todo o alimento que precisassem.

Diferentes experimentos foram desenvolvidos ao longo de mais de 200 anos, levando à formulação de explicações às vezes opostas, outras vezes complementares, sobre os processos de nutrição desses seres vivos tão diferentes de nós. Nesta e na próxima atividade, vamos analisar alguns desses experimentos e pensar sobre essa questão. Vamos começar pelo experimento de van Helmont.

Experimento de van Helmont

Em meados do século XVII, um médico e alquimista belga chamado Jan Baptista van Helmont realizou uma experiência para investigar qual material era o principal elemento para o crescimento das plantas. Sua hipótese era de que a água era o material essencial para a planta utilizar e transformar em todas as suas partes. Assim, ele realizou os seguintes procedimentos:

Van Helmont secou 90,7 quilos de terra, até que não restasse nenhuma umidade e colocou em um vaso. Regou-o com água da chuva e plantou a pequena muda de uma árvore chamada salgueiro que pesava 2,3 quilos. Conservou a umidade do solo, regando-o sempre com água de chuva e cobrindo o vaso com uma tampa. A tampa tinha um orifício para que o caule da planta passasse por ele. O vaso foi mantido de forma que a planta recebesse luz do sol.

Cinco anos depois, van Helmont tirou a árvore do vaso, limpou suas raízes e a pesou. A árvore agora pesava 76,7 quilos. A terra retirada das raízes e do vaso foi seca e pesada e o resultado foi que esta tinha diminuído aproximadamente 100 gramas.



Jan Baptista van Helmont (1580-1644)

Wikipedia Commons



5 Observando os dados obtidos por van Helmont, qual foi o aumento de massa da planta?

A planta aumentou em 74,4 quilogramas.

6 O que aconteceu com a massa do solo contida no vaso?

A terra do vaso diminuiu 0,1 quilos ou 100 quilogramas.

7 O que pode ter acontecido para explicar a mudança da massa da planta? De onde veio todo o material que, agora, forma os novos galhos, folhas e raízes do salgueiro?

Elaboração de hipóteses, talvez alguns estudantes atribuam o aumento unicamente à água, talvez alguns consigam imaginar que componentes do ar possam ser utilizados pelas plantas, embora seja uma resposta mais rara de se esperar.

8 Os resultados de van Helmont sustentam ou refutam a ideia de Aristóteles de que as plantas se alimentam de terra? Justifique.

Resposta esperada: O experimento indica que as plantas usam solo, mas este não é o principal material utilizado para seu crescimento, visto que a planta cresceu muito mais do que a massa de terra consumida.

Ao averiguar que o aumento da massa do salgueiro era muito maior do que a quantidade de terra consumida, van Helmont propôs que o acréscimo de massa da planta se originava diretamente da água e que, portanto, a água era transformada em outros materiais que compunham todas as partes da planta (madeira, folhas etc.).

9 Você concorda com a conclusão de van Helmont? Justifique suas ideias.

Resposta pessoal.

Sobre a questão 7

Embora muitas pessoas considerem que as plantas necessitam de ar, a concepção de gás, ou ar de forma mais simples, é comumente associada à ausência de massa e, por isso mesmo, é um obstáculo bastante frequente à compreensão do processo de fotossíntese.

Sobre a questão 9

A incoerência entre a massa consumida de terra e a massa da planta não se apresenta como tal para muitos estudantes porque a noção de conservação de massa ainda não está construída. Assim, muitos deles não veem problema em 50 gramas de terra transformar-se em 74 quilogramas de planta. Essa ideia precisa ser explicitada e a regra de conservação da matéria tematizada, mesmo que seja apenas um passo na construção desse importante conceito.

ATIVIDADE 5 – As plantas e o ar

86

CIÊNCIAS NATURAIS

ATIVIDADE 5 – As plantas e o ar

Na atividade anterior, você pôde averiguar que componentes do solo, de alguma forma, podem ser absorvidos e utilizados pelas plantas, contribuindo com seu crescimento, embora não sejam o principal material utilizado na nutrição de uma planta, para formar novas folhas e galhos. Nesta atividade, seguiremos pensando sobre qual é a origem dos materiais que as plantas utilizam para crescer e se desenvolver, investigando a relação das plantas com o ar.

Algumas décadas depois de van Helmont realizar seu experimento com o salgueiro, um outro pesquisador, o botânico e químico inglês Stephen Hales (1677-1761) demonstrou, por meio de vários experimentos, que havia participação do ar na formação dos materiais de uma planta, ou seja, que há componentes gasosos que são absorvidos e utilizados pelas plantas em seus processos de crescimento e funcionamento. Ele também especulou sobre a importância da luz para as plantas. Mas as considerações de Hales não davam conta de explicar como todos esses elementos agiam, entre si, no aumento de massa das plantas.

Foram os experimentos do pastor protestante e educador Joseph Priestley (1733-1804) que trouxeram novas evidências sobre a relação entre plantas e ar. Ele tinha muito interesse em fenômenos relacionados ao ar e estudou tanto interferências do ar com animais quanto com plantas. De acordo com a compreensão de sua época, Priestley tinha a crença de que algo queimando como uma vela ou a respiração de um animal faziam com que uma parte do ar se separasse do restante, produzindo um “ar fixo”, impróprio para a vida. Investigando os efeitos do ar em plantas e animais, Priestley obteve um resultado que o surpreendeu: um ramo de hortelã, dentro da água, coberto por uma redoma de vidro, cresceu durante vários meses. Por comparação com o que tinha acontecido com animais, em experimentos semelhantes, ele esperava que as plantas morressem por conta do “ar fixo” que teria sido formado na situação.



Stephen Hales (1677-1761)



Joseph Priestley (1733-1804)

- 1 O que você acha que seria esse “ar fixo”, resultante da combustão de uma vela ou da respiração de um animal?

Resposta pessoal. Verifique se os (as) estudantes fazem alguma associação entre os dois fatores (combustão e respiração) e se levantam a hipótese de que o ar nocivo é na verdade ar rico em dióxido de carbono. Não há problema se os (as) estudantes ainda não souberem nomear o gás ou explicar essa ideia, nas próximas questões isso será esclarecido.

Atividade 5



Professor(a), lembrar-se de continuar a observação do experimento sobre resíduos no solo.

Nesta atividade, os(as) estudantes analisam os resultados de mais um experimento relacionado à ideia de fotossíntese, passando a considerar os gases eliminados e absorvidos pelas plantas. Não abordaremos ainda a respiração celular, essa relação será trabalhada em sequências posteriores no sexto ano.

Elementos do Currículo Atividade 5

EIXOS ESTRUTURANTES DA ALFABETIZAÇÃO CIENTÍFICA

- Compreensão básica de termos, conhecimentos e conceitos científicos fundamentais.

ABORDAGENS TEMÁTICAS

Práticas e processos de investigação

- b. Levar em consideração os conhecimentos prévios, analisar demandas, delinear problemas para a proposição de questões e para elaboração de hipóteses.

Elaboração e sistematização de explicações, modelos e argumentos

- b. Construir argumentos com base em informações, dados, evidências, modelos e/ou conhecimentos científicos.

PRÁTICAS CIENTÍFICAS

Plano de trabalho

- Proposição de ações sistematizadas para análise das influências em um fenômeno.

CICLO INVESTIGATIVO

- Investigação.

Sugerimos que esta atividade se inicie com a retomada das hipóteses trazidas pelos estudantes e pela ciência, até o momento. Que ideias já podem descartar? Que dúvidas ainda são pendentes? Espera-se que eles(as) consigam relatar quais elementos consideram essenciais para o crescimento e desenvolvimento das plantas, como água, luz, ar e solo. Relembre o que o experimento de Van Helmont demonstrou (que o solo é usado pelas plantas, mas não é sua principal fonte de matéria) e que a participação de outros elementos ainda precisa ser compreendida (Como a água é usada? E a luz, sabemos que é essencial, mas de que forma as plantas a aproveitam?).

A partir desses resultados, Priestley passou a imaginar que as plantas poderiam recuperar o “ar fixo” tornando-o vital, ou seja, que permitisse a sobrevivência de outro ser vivo, como um animal. Veja como ele testou sua hipótese.

O experimento de Priestley

O pesquisador fez duas montagens simultâneas com redomas cheias de “ar fixo” obtido com a combustão de uma vela. Em uma delas colocou um rato e, em outra, ele colocou outro ratinho e um galho de hortelã.



Experimentos de Priestley.

2 O que você acha que aconteceu com o rato em cada uma das situações? Por quê?

Elaboração de hipóteses: verifique se os (as) estudantes preveem a morte do rato na redoma sem planta e a sobrevivência na redoma com planta, mesmo que por pouco tempo. Instigue-os a justificar suas previsões, mesmo que essa não seja uma explicação completa, mas apenas com um contraexemplo ou uma situação análoga. Essas ideias podem ser retomadas nas próximas questões.

O resultado do experimento foi o seguinte: o rato que estava no recipiente sem uma planta morreu após poucos minutos. O rato, colocado no recipiente com uma planta, sobreviveu por mais tempo.



Resultados dos experimentos de Priestley.

As expressões utilizadas por Priestley são bastante frequentes no senso comum e podem ser consideradas uma primeira aproximação à noção de absorção de CO_2 e eliminação de O_2 pelas plantas. Neste ponto da aula, sugerimos que seja feita uma sistematização do que seria então o ar nocivo e o ar puro. Esclareça que o dióxido de carbono é um gás produzido tanto na combustão quanto na respiração dos seres vivos. Explique também que as plantas produzem e eliminam gás oxigênio. Não é a transformação de um gás em outro, como talvez tivesse imaginado Priestley, mas os dois gases estão envolvidos em processos das plantas e de outros seres vivos.

É importante explicar aos(as) estudantes que Priestley não descobriu que as plantas absorviam CO_2 e produzem O_2 . Suas descobertas, embora muito relevantes na história da ciência, mostram como os fatos são interpretados à luz das teorias de cada época. O entendimento que temos hoje, de substâncias, transformações químicas e do próprio processo de fotossíntese, são muito distintos dos conceitos da época de Priestley. Isso não diminui sua importância, mas pode ajudar os(as) estudantes a compreender que a ciência se constrói por vezes muito lentamente, com idas e vindas e com a contribuição de muitas pessoas.

ATIVIDADE 6 – Como as plantas se alimentam?

88

CIÊNCIAS NATURAIS

Numa carta a Benjamin Franklin, em 1779, Priestley compartilha algumas conclusões sobre seus estudos das relações entre plantas (aquáticas) e ar:

“Confirmei, expliquei e ampliei minhas observações anteriores sobre a purificação do ar por meio da vegetação; tendo descoberto pela primeira vez que a matéria verde é uma substância vegetal e, em seguida, que outras plantas que crescem inteiramente na água têm a mesma propriedade, todas elas, sem exceção, absorvendo o ar impuro e emitindo-as num estado restaurado. Que a fonte deste ar puro é o ar impuro é evidente.”

Fonte: <http://www.fis.org/publicoibiterdicta/benfranklin.html> (adaptado, tradução nossa)

3 O que você acha que Priestley queria dizer com “ar restaurado ou puro”?

Resposta pessoal.

4 Você concorda com a conclusão de Priestley de que as plantas absorvem “ar impuro” e eliminam “ar puro”? Como você acha que isso acontece?

Resposta pessoal.

ATIVIDADE 6 – Como as plantas se alimentam?

Nas atividades anteriores, vocês viram que o solo contaminado pode ser recuperado com o plantio de determinados vegetais e, a partir disso, começamos a investigar o que as plantas retiram do solo e se esses materiais podem ter relação com seu crescimento e desenvolvimento. Ampliando a investigação sobre as necessidades das plantas, passamos a analisar alguns experimentos antigos e que muito contribuíram para que fosse construída uma explicação mais completa e aprofundada para essa questão: Afinal, como as plantas conseguem e usam elementos do ambiente para construir seu corpo, crescer e se desenvolver?

Nesta atividade será sistematizada a ideia de fotossíntese a partir de um trabalho de leitura de texto. Embora curto, o texto traz a explicação de um processo que para ser entendido plenamente precisará ainda de várias idas e vindas. É importante estar atento a falas errôneas que se referem à fotossíntese como respiração das plantas e cuidar de falas sobre dióxido de carbono virar oxigênio. Essas são ideias distorcidas que fa-

cilmente podem ser assimiladas pelos(as) estudantes, constituindo obstáculos à compreensão correta do processo. No final da atividade é proposta uma questão relacionada à turbidez da água e fotossíntese a fim de tematizar, mais uma vez, a relevância da luz para o processo e ainda fornecer um elemento importante para pensar nos impactos do derramamento de lama sobre os rios e vegetação da região de Mariana.

Elementos do Currículo Atividade 6

EIXOS ESTRUTURANTES DA ALFABETIZAÇÃO CIENTÍFICA

- Compreensão básica de termos, conhecimentos e conceitos científicos fundamentais

ABORDAGENS TEMÁTICAS

Práticas e processos de investigação

- b. Levar em consideração os conhecimentos prévios, analisar demandas, delinear problemas para a proposição de questões e para elaboração de hipóteses.

Elaboração e sistematização de explicações, modelos e argumentos

- a. Utilizar diferentes recursos e linguagens para análise e representação de dados e informações, visando reconhecer padrões e regularidades.
- b. Construir argumentos com base em informações, dados, evidências, modelos e/ou conhecimentos científicos.

PRÁTICAS CIENTÍFICAS

Construção de explicação

- Representação e comunicação de informações e de ideias em diferentes linguagens.

CICLO INVESTIGATIVO

- Investigação.

Para avançar nessa questão investigativa, vocês farão a leitura de um texto ao qual voltarão várias vezes, realizando propostas que visam ajudar vocês a compreenderem essa situação tão relevante para os seres vivos. Ler para aprender envolve várias idas e vindas no mesmo texto e nós precisamos elaborar e reelaborar diversas informações, fazendo esquemas, glossários, resumos ou outras estratégias a fim de compreendê-las mais a fundo.

Fotossíntese

Entender como as plantas se nutrem tornou-se um verdadeiro quebra-cabeças para os cientistas por muito tempo. Desde os experimentos de van Helmont, no século XVII, mais de 250 anos se passaram, com o acúmulo de investigações e conhecimento de muitos cientistas, até que se pudesse ter um conhecimento mais completo sobre o processo de alimentação das plantas.

A luz passou a ser considerada um elemento essencial nesse processo a partir dos experimentos de Jan

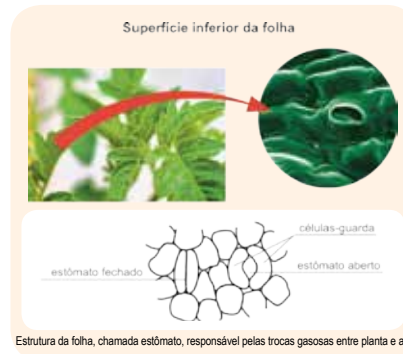
Ingen-Housz (1730-1799), que demonstrou, repetindo os experimentos de Priestley, que o ar era “restaurado ou purificado” pelas plantas apenas na presença da luz. Um tempo depois Ingenhousz concluiu que o dióxido de carbono e a água são transformados pelas plantas em gás oxigênio e alimento e que isso ocorria somente na presença de luz.

Esse processo recebeu o nome de fotossíntese, que quer dizer síntese, construção por meio da luz (em grego, foto = luz).

A luz é a fonte de energia para que essa transformação aconteça. As folhas são as principais responsáveis pela absorção de luz, embora outras partes verdes das plantas também possam ter essa função.

Os materiais gasosos, como dióxido de carbono e o oxigênio entram e saem das plantas preferencialmente pelas folhas. E é por intermédio das raízes, na maioria das vezes, que as plantas conseguem água e, junto dessa, sais minerais.

O alimento produzido pelas plantas é a glicose, que é a base dos materiais com os quais as plantas constroem seu corpo e conseguem energia em novos processos de transformação. A



partir da glicose e dos sais minerais, as plantas produzem outros materiais que também serão utilizados na construção de seu organismo e no seu funcionamento.

A fotossíntese é, portanto, um processo de transformação de materiais e de energia. A água e o dióxido de carbono, com a participação da energia luminosa, reagem entre si e se transformam em novas substâncias, a glicose e o oxigênio. E a luz, se transforma em alguma coisa? Pode-se dizer que sim, a luz é um tipo de energia, que se transforma em um outro tipo de energia, presente nos novos materiais produzidos, chamada de energia química.

Quando a planta ou parte dela é comida por um animal, uma parte do alimento, que foi por ela produzido, será aproveitada por esse animal, transferindo, assim, parte de sua matéria e de sua energia, que, por sua vez, serão aproveitadas pelo animal para crescer e realizar suas atividades.

E o solo?

Os minerais do solo não participam diretamente da fotossíntese, embora sejam absorvidos junto com a água, pelas raízes. Eles são bastante relevantes para o crescimento e desenvolvimento das plantas, pois são componentes que ajudam a formar muitas substâncias diferentes que fazem parte do funcionamento dos vegetais. Sem esses elementos, as plantas podem adoecer e morrer sem se desenvolverem por completo. Um solo fértil é um solo rico em minerais que são necessários para as plantas.

E é graças a isso que, ao comer feijão, conseguimos ferro, que a semente de girassol nos fornece fósforo, que o brócolis é fonte de cálcio... Esses nutrientes tão necessários à nossa alimentação são minerais do solo, absorvidos pelas plantas e incorporados aos novos materiais que formam os vegetais. Ao comer essas plantas, conseguimos obter delas alguns dos nutrientes que precisamos.

- 1 Quais são os materiais que entram nas plantas para a realização do seu processo de nutrição? Quais são os materiais produzidos?

As plantas absorvem água e dióxido de carbono e produzem glicose e oxigênio.

- 2 Pensando nos resultados dos experimentos de Priestley (Atividade 5), o que acontece com o oxigênio produzido pela planta na fotossíntese?

É esperado que os (as) estudantes consigam relacionar a ideia de ar restaurado com a ideia de eliminação de oxigênio pelas plantas.

Sobre a questão 2

A discussão sobre consumo de oxigênio na respiração celular acontecerá, de forma aproximada, na próxima atividade. Neste momento, o objetivo é que o(a) estudante ressignifique os dados analisados anteriormente.

6º ANO

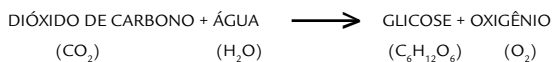
91

- 3 Represente, na forma de um desenho esquemático, a entrada e saída de materiais nas diferentes partes de uma planta.

Produção do (a) estudante. Assim como sugerido para os diferentes registros do experimento de solo, a comparação entre as variações desta representação esquemática pode ser bem interessante, pois oportuniza que se tematize a comunicação gráfica e o que caracteriza esse tipo de representação em ciências. Discutir as representações na posição de produtores desse tipo de registro pode ajudar os(as) estudantes a serem melhores leitores desse tipo de representação e a não interpretá-las de forma muito literal. O que está em jogo não é meramente a questão estética, de um desenho bonito e realista, mas sim, de representações que comuniquem melhor as ideias pretendidas, que utilizem ícones, cores e outras abstrações para corresponder à informação. É certo que esse tipo de representação, ainda mais na faixa etária dos (as) estudantes, pode e deve apresentar algum grau de concretude, mas algumas produções podem ser mais icônicas, metafóricas e essa diferença é uma observação importante a ser discutida. Para saber mais sobre a produção de recursos gráficos, indicamos o capítulo 4 do livro *Como as crianças aprendem as ciências*.

ASTOLFI, Jean-Pierre; PETERFALVI, Brigitte; VÉRIN, Anne. *Como as crianças aprendem as Ciências*. Lisboa: Instituto Piaget, 1998. (Coleção Horizontes Pedagógicos, v. 77)

- 4 Outra forma de se representar um processo como a fotossíntese, em que há transformação de materiais, é da seguinte maneira:



- 5 Qual seria um bom significado para a seta desse esquema?

Espera-se que os(as) estudantes associem a flecha à ideia de transformação.

Sobre a questão 5

Você pode comentar com os(as) estudantes que essa forma de representação é utilizada para muitas outras transformações, usando os nomes dos materiais (substâncias). Você pode acrescentar que os materiais à esquerda da flecha são os materiais consumidos na transformação e por isso denominados reagentes e que os materiais à direita da flecha são produzidos na transformação e por isso são deno-

minados produtos. Assim, você pode ir aproximando-os da noção de reação química.

É importante que os(as) estudantes compreendam que o dióxido de carbono não virou oxigênio, as duas substâncias reagem e formam dois produtos inteiramente novos, como um brinquedo de montar que é desmontado e pode-se montar novos brinquedos com as mesmas peças, de forma totalmente diferente.

92

CIÊNCIAS NATURAIS

- 6 Um experimento realizado com plantas e ar foi o seguinte: uma pessoa colocou um ramo de elódea, uma planta aquática, em um frasco cheio d'água, sob a luz. Após uma hora, notou que o frasco estava cheio de bolhas que se formavam sobre a superfície das folhas. Do que são feitas as bolhas e como são produzidas?



Bolhas de ar formadas próximas às folhas da planta de água doce elódea em exposição à luz.

As bolhas são do gás oxigênio, produzido na fotossíntese. Se a planta não recebesse luz, ela não produziria essas bolhas porque não consegue fazer fotossíntese sem luz.

- 7 Se a água desse frasco estivesse turva, com partículas de solo espalhadas ao redor da planta, como o segundo frasco da imagem ao lado, como você imagina que seria o resultado do experimento descrito na questão anterior? Justifique.



Primeiro frasco: água limpa - Segundo frasco: água turva

Com a água turva, a planta não consegue produzir bolhas, isto é, a planta não recebe luz e, portanto, não consegue fazer fotossíntese para produzir as bolhas de oxigênio.

ATIVIDADE 7 – A natureza recicla materiais: nada se perde, tudo se transforma!

6º ANO

93

ATIVIDADE 7 – A natureza recicla materiais: nada se perde, tudo se transforma!

O ser humano é capaz de fabricar vidro a partir de areia, gasolina a partir do petróleo, papel a partir da madeira. Também é capaz de produzir novos objetos de alumínio ou plástico a partir da reciclagem de latinhas e plásticos usados. Todos esses exemplos, e muitos outros, são transformações que acontecem com os materiais.

- 1 Você acabou de ver que as plantas também transformam materiais no processo de fotossíntese, com ajuda da luz, a água e o dióxido de carbono reagem e se transformam em glicose e oxigênio. Você consegue pensar em outras transformações que acontecem com materiais na natureza? Dê alguns exemplos.

Resposta pessoal.

Vamos, agora, analisar os dados finais do experimento sobre resíduos no solo e seguir pensando sobre transformações. Reúnam-se em pequenos grupos para essa análise e a discussão das questões que se seguem.



ATIVIDADE PRÁTICA

Resíduos no solo – Retomando a Atividade Prática (p.76)

Observação e organização final dos dados

Observando o conjunto final de resíduos, vocês decidirão como classificar os diferentes resultados alcançados, fazendo um tipo de escala. Discutam quais as categorias vocês consideram apropriadas para os materiais testados e as características de cada uma. Procurem não fazer uma categoria para cada material, tentem encontrar algumas semelhanças que permitam agrupar os resultados observados.

O ciclo de matéria é tematizado nesta atividade a partir dos resultados do experimento sobre resíduos no solo. A categorização dos dados é problematizada, propondo-se que os(as) estudantes pensem em categorias para agruparem os resultados. Embora não sejam explicitados os conceitos de transformação física e química, as diferenças entre os resultados do experimento permitem aos estudantes pensar em transformações muito profundas, nas quais o material virou outra coisa (não sumiu, deve-se voltar à ideia de conservação da matéria) e outras transformações nas quais a amostra se esfacelou, mas o material continua o mesmo, e até materiais que não sofreram transformações. Mais uma vez, a diferenciação entre objeto e material é relevante para as análises e conceitos desenvolvidos.

Elementos do Currículo

Atividade 7

EIXOS ESTRUTURANTES DA ALFABETIZAÇÃO CIENTÍFICA

- Compreensão básica de termos, conhecimentos e conceitos científicos fundamentais

ABORDAGENS TEMÁTICAS

Elaboração e sistematização de explicações, modelos e argumentos

- b. Construir argumentos com base em informações, dados, evidências, modelos e/ou conhecimentos científicos.
- c. Organizar as informações, elaborar e ampliar argumentos de forma a encontrar ou propor mecanismos que expliquem os fenômenos e eventos estudados.

PRÁTICAS CIENTÍFICAS

Construção de explicação

- Representação e comunicação de informações e de ideias em diferentes linguagens.

CICLO INVESTIGATIVO

- Investigação.

Sobre a questão 1

Como os(as) estudantes do 6º ano podem, ainda, não ter o conceito de substância sistematizado, é possível aparecerem exemplos de transformações que não são de materiais e sim de um nível de organização mais complexo (exemplo: filhote vira adulto, semente vira planta...). Nesses casos, retome a ideia de que estamos pensando em transformações de materiais e não de seres vivos, que são mais complexos. Um exemplo potente que pode surgir entre as respostas dos(as) estudantes seria o de que a água “vira chuva”, embora seja a partir da mudança de estado de uma mesma substância, o reconhecimento de que é um material envolvido em uma transformação (física, no caso) é um bom ponto de partida e apoio para as discussões sobre ciclagem de matéria.

2 Organizem os resultados finais de cada material nas categorias escolhidas por vocês.

categoria	1	2	5	6
descrição	Nenhuma mudança significativa. A amostra continua intacta, com o mesmo tamanho.				Restaram poucos traços do material inicial	Não se percebe nada do material original no solo.

Sobre a questão 2

É importante que os(as) estudantes possam discutir e decidir quais as categorias que precisam constar da tabela. Essa tarefa, mais difícil do que um preenchimento de categorias pré-definidas traz realmente um desafio a mais, de caráter procedimental, mas que se relaciona com o conceitual: o que estão observando? Quais características são relevantes para a questão investigada? Os dados, a priori, não existem como

dados, é o pesquisador que lhes atribui sentido e os enxerga como tal. Por isso a tarefa de pensarem nas categorias adequadas aos resultados encontrados.

Ter os dados em uma tabela facilita e otimiza a comparação dos resultados. Esse contraste, frente às observações corridas realizadas anteriormente, ao longo do experimento, é relevante para que os(as) estudantes vejam sentido no uso de tabelas para organização dos dados.

Pensando sobre os resultados

- 3 Para “onde foi” o material das amostras que não se percebe nada do material original ou restaram poucos traços? O que vocês acham que aconteceu com esses materiais?

Resposta pessoal, que envolva a transformação dos materiais das amostras em outros que passaram a fazer parte do solo. É possível que apareçam outras respostas, como o desaparecimento dos materiais, e a intenção é que aconteça algum grau de divergência entre as hipóteses levantadas na classe sobre a questão.

- 4 O que há em comum na origem desses materiais?

Os materiais que mais se transformaram são de origem animal ou vegetal, ou seja, são restos ou partes de seres vivos.

- 5 Quais foram os materiais menos alterados e quais as implicações do descarte, na natureza, de materiais que, praticamente, continuaram intactos?

Os materiais que sofreram menos transformação no solo foram o vidro, o plástico e o alumínio. Eles ficam para sempre ou por muito tempo no ambiente.

- 6 Por que será que alguns materiais se transformaram muito e por que outros materiais se transformaram menos nas mesmas condições? O que vocês imaginam que possa ter provocado essas transformações?

Espera-se que os (as) estudantes comecem a imaginar causas para as transformações e não apenas um desaparecimento de materiais para os resíduos vegetais e animais. Pode ser que imaginem a ação da água, o contato com a terra genericamente, pode ser que sugiram ação de seres vivos (micróbios, germes...). A intenção é que pensem que algo consegue agir sobre determinados materiais e não age da mesma maneira sobre outros.

- 7 Há alguma forma de os materiais, testados no experimento e que permaneceram intactos no ambiente, serem reaproveitados e se transformarem em novas coisas?

Espera-se que, ao responder essa questão, os(as) estudantes remetam à ideia de reciclagem dos materiais.

Sobre a questão 3

Embora a resposta correta seja que o material dessas amostras se transformou em outra “coisa”, que passou a fazer parte do solo, é provável que muitos estudantes considerem apenas que o material desapareceu, indicativo de que ainda não têm a ideia de conservação da massa, ou seja, de que os átomos e moléculas que formavam esses materiais se recombina-ram e passa-

ram a formar outros materiais, sem que qualquer uma dessas partículas tenha deixado de existir. O que deixou de existir foi o resíduo, a amostra em si (o ovo, o resto de fruta ou verdura), seus átomos continuam existindo, em outras substâncias. Circule pelos grupos e procure identificar essas respostas divergentes para recolocá-las para a classe como um todo, dando continuidade à problematização.

O texto a seguir procurará explicar o que acontece com alguns tipos de materiais na natureza e como isso se relaciona com as plantas.

Decomposição

Restos de frutas, talos de verduras, cascas de ovos, fezes de vacas ou coelhos... Misturam-se bem com um pouco de terra e pronto, aí está a receita de nossas bisavós para manter o solo do quintal bem fértil para uma horta caseira... Mas como isso acontece se todas essas coisas parecem desaparecer em poucos dias? O segredo está na ação de fungos e bactérias, seres decompositores que realizam um processo de transformação com os materiais que formam os seres vivos: a decomposição. Na decomposição, os materiais originados dos seres vivos, como os que formam as folhas, as frutas ou também o corpo de um animal ou suas fezes, podem ser aproveitados como alimento pelos fungos e bactérias. Nessa transformação, os materiais iniciais são transformados em novos materiais, separados em partículas cada vez menores. Uma parte é incorporada pelos fungos e bactérias como alimento, e a outra fica no próprio ambiente, mas em partículas tão pequenas que já não podemos distingui-las do restante do solo. Essas partículas são os minerais, que, por sua vez, podem ser absorvidos, junto com a água, pelas raízes das plantas e contribuirão para a sua nutrição.

Assim, a adubação do solo é o resultado da ação dos decompositores, auxiliando na nutrição das plantas.



Os fungos podem ser encontrados em vários ambientes e, principalmente, em locais ricos em restos de seres vivos, como na serrapilheira de uma floresta.

Nas florestas, as folhas, galhos, frutas e restos animais que ficam sobre o solo formam uma camada chamada serrapilheira, que é repostada e decomposta continuamente, enriquecendo o solo da mata. Se essa camada é retirada, o solo vai empobrecendo, perdendo minerais e, aos poucos, as plantas também são afetadas. Sem essa ciclagem de nutrientes, a floresta morre.

Alguns materiais como vidros e a maioria dos plásticos não sofrem a ação de decompositores e, por isso, quando descartados no ambiente, lá podem permanecer por muito tempo,

Sobre o texto Decomposição

Você pode complementar esta atividade com mais informações sobre fungos e bactérias, descrevendo alguns dos tipos de fungos (cogumelos, bolor) assim como outras ações relacionadas a eles (produção de alimentos, como queijos, iogurtes, pães e cerveja). Também pode ser interessante abordar a diferença entre animais detritívoros (como minhocas e besouros) e os seres decompositores.

ATIVIDADE 8 – Troca-troca na natureza

6º ANO

97

sendo transformados muito lentamente apenas por agentes não vivos do ambiente, como calor e chuva. É por isso que se buscam medidas para a redução no consumo e o aumento da reciclagem desses materiais.

ATIVIDADE 8 – Ciclo de matéria e energia na natureza

Até agora, vimos que existem muitas trocas de materiais entre ambiente e seres vivos, resultados de processos de transformações de materiais que resultam na nutrição das plantas, animais e microrganismos. Vamos sistematizar esse conhecimento, relembando o que foi discutido nas atividades anteriores.

- 1 Qual era o material liberado pelas plantas que tornava o ar “purificado”, segundo interpretamos a partir dos experimentos de Priestley?

As plantas liberavam oxigênio.

- 2 Qual a substância que tornava o ar “fixo” de acordo com a interpretação que fizemos desse mesmo experimento e de onde podia se originar esse material?

O ar “fixo” era ar com bastante dióxido de carbono, ele podia ser produzido na combustão de uma vela ou na respiração dos animais.

Vimos que, no processo de fotossíntese, além de oxigênio, as plantas produzem glicose, que é utilizada como fonte de matéria e energia para as plantas construírem seu corpo e realizarem suas atividades vitais. Os sais minerais absorvidos com a água também são utilizados para formar novos materiais, junto com a glicose.

Quando uma planta é comida, parte da matéria que a compõe passa a integrar o corpo do seu consumidor, o que não for aproveitado, sai na forma de fezes e pode ser decomposto. Quando esse animal é comido, parte de sua matéria também passa ao seu predador e assim por diante. Quando esses animais morrem, os elementos que compõem seus materiais são devolvidos ao ambiente pelos decompositores.

Assim, os decompositores realizam um importante papel no ciclo de matérias na natureza.

Elementos do Currículo Atividade 8

EIXOS ESTRUTURANTES DA ALFABETIZAÇÃO CIENTÍFICA

- Compreensão básica de termos, conhecimentos e conceitos científicos fundamentais

ABORDAGENS TEMÁTICAS

Elaboração e sistematização de explicações, modelos e argumentos

- b. Construir argumentos com base em informações, dados, evidências, modelos e/ou conhecimentos científicos.
- c. Organizar as informações, elaborar e ampliar argumentos de forma a encontrar ou propor mecanismos que expliquem os fenômenos e eventos estudados.

PRÁTICAS CIENTÍFICAS

Construção de explicação

- Representação e comunicação de informações e de ideias em diferentes linguagens.

CICLO INVESTIGATIVO

- Investigação.

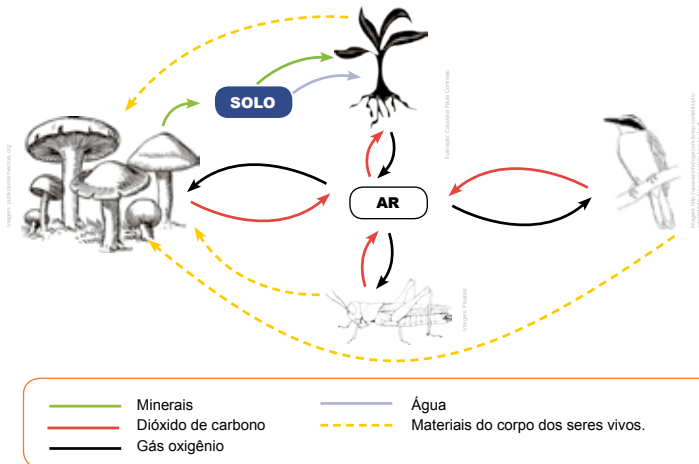
Professor(a),

Nesta atividade, lembre com os(as) estudantes as observações e conclusões sobre as relações entre plantas e ar pensados a partir dos experimentos de Priestley.

98

CIÊNCIAS NATURAIS

- 3 Represente, em um diagrama, com as figuras a seguir, as trocas de materiais que acontecem entre as plantas, os animais, os decompositores, o solo e o ar. Use flechas de cores diferentes para cada tipo de material representado e organize uma legenda para comunicar ao leitor o que foi representado.



Seguindo os materiais na natureza

Como você viu em atividades anteriores, as plantas aproveitam alguns materiais do solo, que são chamados de minerais. Esses minerais podem ter diferentes origens: diretamente das rochas que formaram aquele solo ou presentes no corpo de outras plantas e animais que foram decompostos. Mas, mesmo esses materiais, em algum momento, também já fizeram parte de uma rocha, de um solo e, depois de absorvidos, passaram a fazer parte da planta, que foi alimento de um animal e passou a compor o corpo dele, que, então, morre e é decomposto... e por aí vai, em um ciclo sem fim. Além dos minerais, outros materiais que formam o corpo dos seres vivos também passam de um para o outro quando servem como alimentos para outras espécies, e é a partir desses materiais dos alimentos que os seres vivos constroem seu organismo e conseguem energia para suas atividades vitais. Por isso, dizemos que, numa cadeia alimentar, há transferência de matéria.

Sobre a questão 3

Nesta representação, os(as) estudantes devem indicar os percursos do oxigênio, dióxido de carbono, água, minerais e materiais do corpo em geral. Essa lista de materiais pode ser organizada a partir de uma primeira ideia dos(as) estudantes e completada por você, caso necessário. Cabe destacar que a ideia de cadeia alimentar, que estudaram em anos anteriores, vai ser retomada aqui.

Além desses materiais, componentes dos seres vivos, água, dióxido de carbono e oxigênio também passam de um ser vivo para outro, como vimos nos experimentos que ajudaram a compreender o processo de fotossíntese.

- 4 Retomando a ideia de cadeia alimentar, estudada em anos anteriores e presente no diagrama construído na questão anterior, interprete o diagrama a seguir. Ele representa a quantidade de mercúrio nas populações de diferentes seres vivos que participam da cadeia alimentar de uma mesma área. As aves e os mamíferos, que se alimentam dos outros seres vivos dessa cadeia alimentar, podem apresentar os níveis mais altos de contaminação por mercúrio em seus organismos. Como você explica isso?



Níveis de mercúrio nos organismos de uma cadeia alimentar marinha.

Espera-se que os (as) estudantes imaginem que haja algum tipo de passagem das substâncias da água para o fitoplâncton, desses para o zooplâncton e assim por diante. Além da passagem, é importante notar se eles (as) também pensam na acumulação do DDT ao longo da cadeia alimentar. Relembre sobre cadeias alimentares e essa forma de representação.

- 5 A aninga é uma planta aquática amazônica que é utilizada em processos de fitorremediação de águas contaminadas por alguns tipos de metais tóxicos, como o manganês. Por que essa planta, em regiões em recuperação, não deveria ser comida por pessoas ou outros animais?

Se a aninga é usada em processos de fitorremediação, isso significa que ela consegue absorver manganês e essa substância deve se acumular nas folhas e caule da planta. Se uma pessoa ou animal comer essa planta, estará ingerindo uma grande quantidade do metal tóxico e poderá passar mal ou ficar doente.

Neste momento, não abordaremos a respiração celular ou trocas energéticas. Nas próximas sequências, esses processos serão tematizados e o fluxo de matéria e energia nos ecossistemas se tornará mais complexo.

ATIVIDADE 9 – Desequilíbrio no ambiente

100

CIÊNCIAS NATURAIS

ATIVIDADE 9 – Desequilíbrio no ambiente

Iniciamos esta unidade pensando sobre as possíveis consequências ambientais do rompimento da barragem da mineradora Samarco, em Mariana. Ao longo das atividades desenvolvidas, puderam conhecer problemas de contaminação do solo e da água, aprender sobre plantas usadas na recuperação dessas situações, analisar experimentos para pensar nas relações entre ar, solo e nutrição vegetal e refletir sobre as trocas de materiais que acontecem entre os seres vivos e o ambiente.

Agora, organizados em grupos, vocês buscarão utilizar os conhecimentos construídos para explicar, mais profundamente, os impactos causados pelo rompimento da barragem de Fundão e revisar a produção inicial que realizaram.

Além das perdas de vidas humanas, vilas e histórias, de muitas pessoas, os ecossistemas da região de Mariana estarão prejudicados por anos por causa dos 62 milhões de metros cúbicos de lama com rejeitos de minério de ferro e manganês liberados no desastre.

Os animais e as plantas foram afetados de muitas maneiras diferentes, tanto diretamente, como nos casos de soterramento pela lama, quanto indiretamente, pelas consequências sobre o solo e a água.

O quadro, a seguir, indica alguns desses impactos tanto em escala microrregional, isto é, na área mais próxima e direta do derramamento de lama (trecho de aproximadamente 77 km, compreendido entre o ponto de ruptura da barragem e a foz do rio do Carmo no rio Doce), quanto em macroescala, que corresponde a toda extensão dos rios afetados pelo derramamento de lama (663 km).

Tipo de impacto	Elementos ambientais impactados	Micro	Macro
Água	Turbidez	++	++
	Metais tóxicos	+	++
	Nascentes	+	
Vegetação/Solo	Erosão	++	
	Compactação	++	
	Contaminação materiais estranhos aos seres vivos	++	
Biodiversidade	Ictiofauna (peixes)	+	++
	Herpetofauna (répteis e anfíbios)	+	++
	Avifauna (aves)	+	+
	Mastofauna (mamíferos)	+	+

Adaptado de: Existe governança das águas no Brasil? Estudo de caso: O rompimento da barragem de Fundão, Mariana (MG). Ricardo Motta Pinto-Coelho. Arquivos do Museu de História Natural e Jardim Botânico - UFMG Belo Horizonte. v. 24, n.1, 2015. (p.23)

Elementos do Currículo Atividade 9

EIXOS ESTRUTURANTES DA ALFABETIZAÇÃO CIENTÍFICA

- Entendimento das relações existentes entre ciência, tecnologia, sociedade e ambiente.

ABORDAGENS TEMÁTICAS

Práticas e processos de investigação

- b. Levar em consideração os conhecimentos prévios, analisar demandas, delinear problemas para a proposição de questões e para elaboração de hipóteses.

PRÁTICAS CIENTÍFICAS

Plano de trabalho

- Proposição de ações sistematizadas para análise das influências em um fenômeno.

CICLO INVESTIGATIVO

- Conclusão e reflexão.

Atividade 9

Na conclusão da unidade, os(as) estudantes retomam os impactos ambientais imaginados na primeira atividade para ampliar e aprofundá-los a partir dos conhecimentos trabalhados ao longo das atividades. Como a questão de Mariana é extremamente com-

plexa, não se pretende que os(as) estudantes abordem todos os tipos de impactos gerados, mas, sim, que esse problema sirva como situação que ajuda a reorganizar e dar sentido aos conhecimentos construídos sobre solo, plantas e fluxo de matéria em um ecossistema desenvolvidos até o momento

Vamos analisar alguns dos elementos impactados e pensar em suas consequências.

- 1 A grande quantidade de material que chegou aos rios e córregos da região afetada fez com que a água ficasse bastante turva, pois grande parte da lama era formada por pequenas partículas que conseguem ficar em suspensão na água. Quais podem ser os impactos, para as plantas e algas aquáticas, do aumento de turbidez da água do rio?

Espera-se que os(as) estudantes retomem as atividades anteriores e pensem na diminuição de luminosidade afetando a realização de fotossíntese e, com isso, provavelmente, provocando a morte de várias plantas.

- 2 Quais podem ser algumas consequências da contaminação da água por metais tóxicos para os peixes da região? E para a atividade de pesca das comunidades ribeirinhas?

Espera-se que os(as) estudantes retomem as atividades anteriores e pensem que alguns peixes podem suportar níveis mais altos de metais tóxicos e que isso se acumula ao longo da cadeia alimentar. É importante pensar que o consumo de peixes contaminados é nocivo às pessoas e, por isso, a pesca deve ter sido proibida.

- 3 A análise da contaminação das águas pelos metais provenientes dos rejeitos da mineração tem resultados controversos. Leia o trecho da reportagem a seguir. A que se devem as diferenças de resultados nas análises?

O que acontece com a água do rio Doce depois da lama

Afinal, você pode consumir essa água? O governo diz que sim; cientistas dizem que não. Dois relatórios produzidos sobre o tema são conflitantes

Por Kaluan Bernardo

Mais de um mês após a tragédia de Mariana - quando a barragem de Fundão, de responsabilidade da mineradora Samarco, controlada pela Vale e pela BHP, se rompeu, espalhando lama pelo rio Doce -, ainda restam dúvidas sobre a qualidade das águas atingidas.

Enquanto os relatórios oficiais dizem que os metais no rio e nos seus afluentes estão dentro dos níveis aceitáveis, um laudo de um grupo independente de cientistas afirma que há pontos onde a concentração de metais é prejudicial à saúde. Ao menos 15 cidades de Minas Gerais e Espírito Santo são abastecidas pelo rio Doce.

Ambos os estudos saíram na segunda semana de dezembro. O oficial foi produzido pela CPRM (Companhia de Pesquisa de Recursos Minerais) com a ANA (Agência Nacional de Águas), enquanto o segundo foi feito pelo GIAIA (Grupo Independente de Avaliação do Impacto Ambiental), um grupo de cientistas independentes da UnB (Universidade de Brasília) e da UFSCar (Universidade Federal de São Carlos).

O estudo do GIAIA encontrou altas concentrações de arsênio, manganês e chumbo — que são danosos à saúde humana. Consumir água com tais elementos “a longo prazo pode causar doenças crônicas. A curto prazo podem causar vômitos, diarreia, náuseas entre outros”, diz Flavia Bottino, doutora em engenharia hidráulica e saneamento, e uma das pesquisadoras que conduz os estudos do GIAIA.

Já o CPRM diz que a água não tem metais tóxicos e, depois de adequadamente tratada pelas companhias de saneamento, “pode ser consumida sem riscos”.

Por que os resultados são diferentes

Os resultados são discrepantes porque as análises foram feitas de formas diferentes. Enquanto a CPRM quantificou os metais dissolvidos, observando apenas a água em si; o GIAIA analisou os metais totais nas águas, o que inclui tanto os metais dissolvidos quanto os que estão particulados na água. No caso, os materiais particulados podem ser retirados por processo de filtração.

Segundo Flavia, a forma como o GIAIA estudou, priorizando os metais totais, é a recomendada pelo Conama (Conselho Nacional do Meio Ambiente). “A resolução Conama 357, com a qual comparamos nossos resultados, preconiza os resultados dos metais totais, exceto para alumínio e ferro”, diz. “A fração dissolvida é, particularmente preocu-

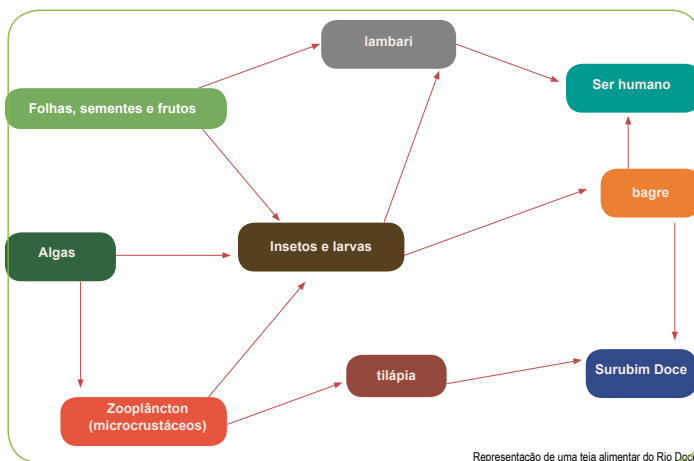
Professor(a),

Você pode comentar, com seus(as) estudantes, que embora o consumo de água tenha sido liberado em várias das comunidades da região de Mariana, a pesca foi proibida por um tempo mais longo, por causa da contaminação da teia alimentar.

- 4 Os órgãos, que realizaram as análises citadas na reportagem, apresentam suas justificativas para as metodologias utilizadas. Você concorda com alguma delas? Justifique sua resposta

Resposta pessoal. Não há certo ou errado nas posições assumidas, a intenção da questão é propiciar uma oportunidade de posicionamento e argumentação dos (as) estudantes frente a uma questão técnica de impacto socioambiental. A divergência de resultados também é uma boa oportunidade de se considerar as limitações dos métodos científicos e assim fomentar uma postura crítica dos (as) estudantes frente à própria ciência. Aqui vale a pena discutir o princípio da precaução, ou seja, frente a esses dados conflitantes, o que seria melhor para garantir a segurança da população?

- 5 Na imagem abaixo, representamos uma possível teia alimentar do rio Doce. Levando em conta os impactos de turbidez na água e contaminação por metais, como você explica que os peixes tenham sido a parcela da fauna mais afetada no desastre de Mariana?



Sobre a questão 5

Você pode acrescentar, à discussão dessa questão, a análise do impacto sobre a ictiofauna promovida pelo GIAIA (ver referência ao final do material).

“O rejeito causou, numa primeira instância, a morte instantânea de peixes por obstrução do sistema respiratório. Posteriormente, o depósito de rejeito cobriu o substrato anterior, alterando o fluxo de energia ao longo do ecossistema, bloqueando o crescimento de algas e de plantas aquáticas, impedindo o desenvolvimento de macroinvertebrados aquáticos, os quais são a base trófica das espécies de peixes que se alimentam no fundo.”

Extraído de: “**Primeiro levantamento de ictiofauna da bacia do rio Doce após o rompimento da barragem de rejeito da Samarco, em Mariana-MG**”

(http://giaia.eco.br/wp-content/uploads/2017/05/RelPeixes_mai2017.pdf. Acesso em 13 dez. 2017.)

Espera-se que os (as) estudantes consigam relacionar os impactos citados com a diminuição de produtores e contaminação da teia alimentar aquática e esses fatores com o grande impacto na fauna de peixes da região. A turbidez da água causa a diminuição na taxa de fotossíntese das algas, isso também provoca a queda na quantidade de oxigênio na água, afetando ainda mais a vida aquática. Os metais são absorvidos e/ou consumidos por alguns organismos e podem se acumular ao longo da teia alimentar desse ambiente, resultando em peixes com alto grau de contaminação por metais.

- 6 Muitas nascentes da região foram soterradas pela enorme quantidade de lama da barragem. Como isso pode ter impactado o ambiente?

Isso é prejudicial para todo o ecossistema porque os seres vivos necessitam de água e com menos nascentes há menor disponibilidade de água para os rios e, conseqüentemente, para os seres vivos da região, fato que pode vir a causar até mesmo a extinção de várias espécies.

- 7 Relembrem as relações entre solos e plantas estudadas na unidade anterior. Como vocês imaginam que a compactação e erosão do solo possam afetar a vegetação existente na região?

Espera-se que os (as) estudantes consigam retomar alguns conhecimentos da unidade anterior e associem a compactação do solo à menor disponibilidade de oxigênio (ou ar) para as raízes, menor penetração de água e dificuldade para a germinação de novas plantas. A erosão do solo também traz prejuízos à vegetação porque fragiliza a fixação e sustentação das plantas além de possibilitar o deslocamento de nutrientes do solo.

UNIDADE 4

A presente unidade partirá dos ritmos biológicos como tema fomentador para explorar as diferenças entre o dia e a noite. A atividade 1 - *Qual a hora do dia em que estamos mais ativos?*- traz a ideia do ciclo circadiano, introduzindo as primeiras noções de repetição e identificação de padrões, entre o que, rotineiramente, se faz durante um ciclo de 24h, quando olhamos para as atividades humanas. Essa primeira atividade trabalha diferentes etapas do ciclo investigativo e prepara os(as) estudantes para as próximas. A segunda atividade - *Como é o ciclo circadiano dos outros animais?*-, expande as ideias desse conceito ao colocar outras espécies animais em foco.

Considerando os padrões observados nos seres vivos, a atividade 3 - *A criação do dia e da noite segundo os Karajás e os Kaiabis*- visa a explorar outros aspectos cíclicos, para além de acordar e descansar dos seres vivos (trabalhados nas atividades anteriores), observados na natureza, como a noite e o dia, ocupando-se das diferentes formas adotadas para explicá-los. Par-

te-se das explicações dos Karajás e dos Kaiabis como mote de valorização cultural e histórica (EF06C10), entrando na fase de conceitualização do ciclo investigativo.

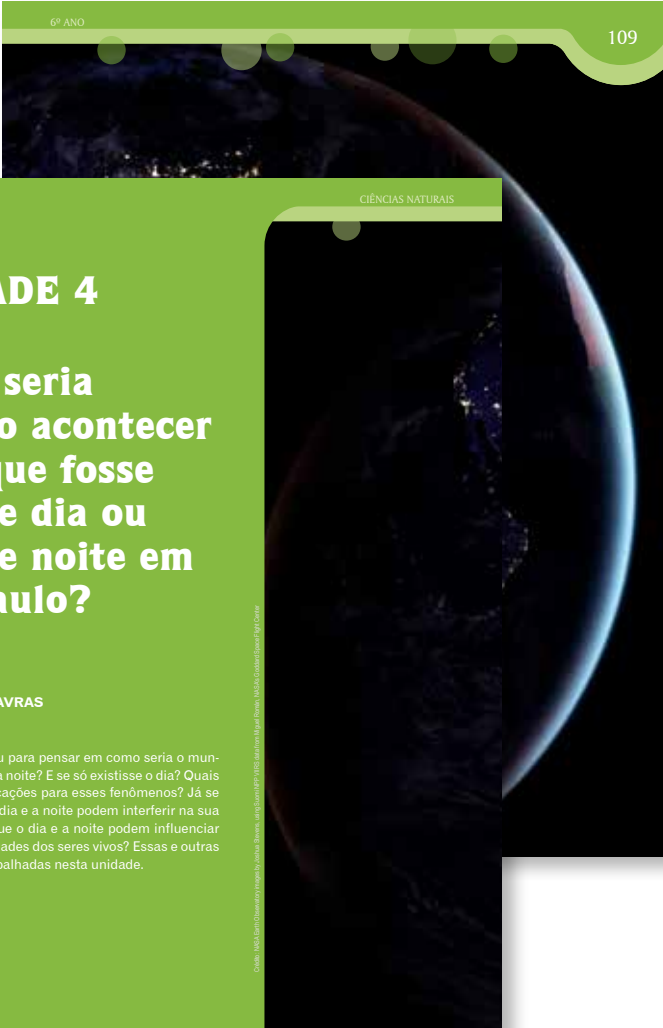
Na quarta atividade - *Criando seu dia e sua noite* - são trazidos aspectos históricos para ajudar a refletir e a usar modelos e representações sobre o sistema Terra, Lua e Sol (EF06C09), em uma atividade que traz a construção de um modelo e a análise de uma simulação.

Na quinta atividade - *Todas as noites são iguais?* - , abordamos as fases da Lua, partindo de informações cotidianas, (os calendários), históricas (calendários lunissolares usados no passado) e simulações (trabalhando simultaneamente EF06C09 e EF06C10).

Por fim, na sexta atividade, retoma-se a questão de investigação da unidade, que deverá ser respondida por meio da construção de modelos, colagens ou desenhos, mobilizando conceitos trabalhados ao longo das atividades.

Eixos temáticos	Objetos de Conhecimento	Objetivos de Aprendizagem e Desenvolvimento
Cosmos, Espaço e Tempo.	Dia, noite e fases da Lua	(EF06C09) Desenvolver e usar modelos e representações sobre o sistema Terra, Lua e Sol para explicar o dia, a noite e as fases da Lua. (EF06C10) Conhecer explicações de diferentes épocas, culturas e civilizações sobre dia, noite e fases da Lua, valorizando a sua relevância histórica e cultural.

UNIDADE 4 – O que seria preciso acontecer para que fosse sempre dia ou sempre noite em São Paulo?



6º ANO

109

CIÊNCIAS NATURAIS

UNIDADE 4

O que seria preciso acontecer para que fosse sempre dia ou sempre noite em São Paulo?

PRIMEIRAS PALAVRAS

Você já parou para pensar em como seria o mundo se só houvesse a noite? E se só existisse o dia? Quais as diferentes explicações para esses fenômenos? Já se perguntou como o dia e a noite podem interferir na sua vida? Como será que o dia e a noite podem influenciar os ritmos das atividades dos seres vivos? Essas e outras questões serão trabalhadas nesta unidade.

© 2018, 100% Direitos Reservados por Editora Saraiva. Todos os direitos reservados. Não é permitida a reprodução total ou parcial desta obra sem a autorização da Editora Saraiva.

Objetivos de Aprendizagem e Desenvolvimento

- (EF06C09) Desenvolver e usar modelos/representações sobre o Sistema Terra, Lua e Sol para explicar o dia, a noite e as fases da Lua.
- (EF06C10) Conhecer explicações de diferentes épocas, culturas e civilizações sobre dia, noite e fases da Lua, valorizando a sua relevância histórica e cultural.

Eixos Temáticos

- Cosmos, espaço e tempo.

Objetos de Conhecimento

- Dia, noite e fases da Lua.

ATIVIDADE 1 – Qual a hora do dia em que estamos mais ativos?

110

CIÊNCIAS NATURAIS

ATIVIDADE 1 – Qual a hora do dia em que estamos mais ativos?

A palavra dia significa brilhar. Para muitos seres vivos, o dia começa com o amanhecer e termina com o pôr do Sol. Dependendo da cultura humana, o começo e o fim do dia podem ser diferentes. Por exemplo, para os judeus o dia começa no pôr-do-sol e não à meia noite. Porém, independentemente da tradição, os seres humanos costumam estabelecer rotinas para lidar com o ciclo de noite e dia.

- 1 Quando temos uma rotina, é comum executarmos certas tarefas em determinados momentos do dia ou da noite. Pense no seu dia a dia e liste três coisas que você geralmente faz durante o dia e três que você geralmente faz durante a noite.

Resposta variável. Os (as) estudantes podem indicar que durante o dia vão à escola, fazem esportes, tomam café, almoçam, organizam as coisas, fazem as tarefas da escola etc. À noite, dormem, jantam, descansam, ficam em casa, interagem com a família, etc.

- 2 Será que temos um padrão de atividades realizadas em certos momentos do dia quando consideramos todos os estudantes da turma? Compare a sua lista com a de 3 colegas. Há semelhanças entre elas? E diferenças?

Resposta variável de acordo com as respostas individuais.

Quando falamos sobre o ciclo de dia e noite é válido pensar sobre os ritmos biológicos e em como o ritmo ou ciclo circadiano pode interferir neles. O **ciclo ou ritmo circadiano** é conhecido como um período de cerca de 24 horas no qual grande parte dos seres vivos realiza suas atividades biológicas. Esse ciclo pode ser influenciado por vários fatores, como a variação de luz e da temperatura. Vamos analisar um ciclo circadiano.

Elementos do Currículo Atividade 1

EIXOS ESTRUTURANTES DA ALFABETIZAÇÃO CIENTÍFICA

- A compreensão básica de termos, conhecimentos e conceitos científicos fundamentais.

ABORDAGENS TEMÁTICAS

Linguagem, representação e comunicação

- Relatar e apresentar de forma sistemática informações, dados e resultados, de modo oral, escrito ou multimodal.
- Utilizar - de maneira adequada ao ano escolar- procedimentos, suportes e linguagens diversos para: ler, coletar, registrar e interpretar informações sobre os fenômenos (fotografias, desenhos, pinturas, plantas, mapas, esquemas, tabelas, textos variados, gráficos, equações e representações geométricas).

Elaboração e sistematização de explicações, modelos e argumentos

- Utilizar diferentes recursos e linguagens para análise e representação de dados e informações, visando reconhecer padrões e regularidades.
- Organizar as informações, elaborar e ampliar argumentos de forma a encontrar ou propor mecanismos que expliquem os fenômenos e eventos estudados.

6º ANO

111

- 3 Pense nas atividades que você executou desde a hora que saiu da escola ontem, até o momento de agora. Preencha a tabela abaixo, em ordem cronológica e considerando pequenos intervalos de hora. Por exemplo: se você saiu da escola ontem, às 12h30min, comece por aí, preenchendo a tabela como o exemplo a seguir:

Período	Atividade realizada
12h30min às 14h30min	Saí da escola e almocei
14h30min às 16h30min	Fiz a lição de casa de Ciências

Período	Atividade realizada
Respostas pessoais	

Elementos do Currículo

Atividade 1

ABORDAGENS TEMÁTICAS

Práticas e processos de investigação

- Levar em consideração os conhecimentos prévios, analisar demandas, delinear problemas para a proposição de questões e para elaboração de hipóteses.
- Observar e reconhecer padrões e regularidades em fenômenos e processos naturais e antrópicos, considerando que as diferentes formas de resoluções de problemas dependem das escalas de tempo e espaço em que os fenômenos e eventos envolvidos acontecem.
- Utilizar diferentes ferramentas e recursos para propor as estratégias e hipóteses para resolver as situações observadas.

PRÁTICAS CIENTÍFICAS

Tratamento da Informação

- Medição, organização e comparação de informações.

Plano de Trabalho

- Proposição de ações sistematizadas para análise das influências em um fenômeno.

Construção de explicação

- Representação e comunicação de informações e de ideias em diferentes linguagens.

CICLO INVESTIGATIVO

- Orientação.

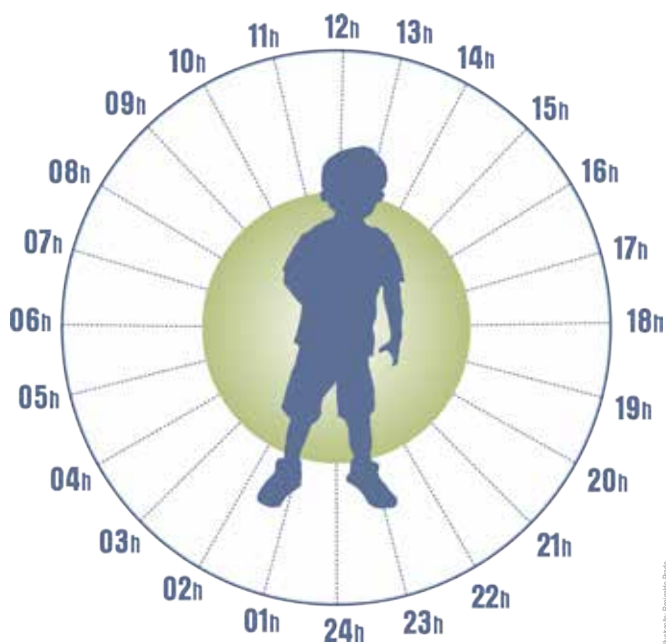
Sobre a questão 3

Nessa questão os(as) estudantes precisam indicar o intervalo de tempo em que estão realizando determinada atividade. Caso o espaço destinado não seja suficiente, oriente-os(as) a construir a tabela em seus cadernos.

112

CIÊNCIAS NATURAIS

- 4 Agora, com base na sua tabela, você vai esquematizar o seu ciclo circadiano. Inclua nele as atividades que você listou e elabore um esquema de cores que facilite a leitura do seu ciclo.



Sobre a questão 4

Para que os(as) estudantes consigam realizar a comparação proposta na questão 5, elabore, conjuntamente com a turma, esse esquema de cores, usando as atividades realizadas para defini-las e construir uma legenda. Um exemplo de esquema de cores pode ser pintar as atividades noturnas de uma cor e as diurnas, de outra.

ATIVIDADE 2 – Como é o ciclo circadiano dos outros animais?

6º ANO

113

- 5 Compare o seu ciclo com o de um(a) colega. Quais semelhanças e diferenças foram observadas entre os ciclos de vocês?

Resposta variável, de acordo com o ciclo circadiano produzido pelo (a) estudante.

- 6 Para a próxima aula, você deverá monitorar quais as variações da temperatura do seu corpo ao longo do dia. Faça medições com um termômetro a cada 2h e inclua essas informações no seu ciclo da questão 4.

Dica: Você não precisa interromper o seu sono para tirar a sua temperatura, basta coletar a informação assim que você for descansar e logo que você despertar. Não esqueça! Para facilitar o seu registro, faça a mesma sequência que você fez anteriormente: primeiro construa uma tabela, em seu caderno, e depois inclua as informações no seu ciclo.

- 7 Com base nos dados da sua temperatura corporal coletados ao longo de um ciclo circadiano, o que você descobriu sobre a sua temperatura corporal? Ela varia ou é semelhante ao longo do ciclo?

Resposta esperada: a temperatura varia ao longo do dia. Tende a ser menor pela manhã e aumenta ligeira e gradativamente ao longo do dia, tendendo a atingir o valor máximo no início da noite.

ATIVIDADE 2 – Como é o ciclo circadiano dos outros animais?

Você construiu e analisou o seu ciclo circadiano e identificou semelhanças e diferenças entre os ciclos de seus(suas) colegas. Certamente você conseguiu identificar quais são as horas do dia em que você e seus(suas) colegas de turma costumam estar mais ativos. Agora, vamos pensar em outras espécies: como é o ciclo circadiano dos outros animais?

Elementos do Currículo Atividade 2

EIXOS ESTRUTURANTES DA ALFABETIZAÇÃO CIENTÍFICA

- A compreensão básica de termos, conhecimentos e conceitos científicos fundamentais

ABORDAGENS TEMÁTICAS

Linguagem, representação e comunicação

- Relatar e apresentar de forma sistemática informações, dados e resultados, de modo oral, escrito ou multimodal.
- Utilizar - de maneira adequada ao ano escolar - procedimentos, suportes e linguagens diversos para: ler, coletar, registrar e interpretar informações sobre os fenômenos (fotografias, desenhos, pinturas, plantas, mapas, esquemas, tabelas, textos variados, gráficos, equações e representações geométricas).

Elaboração e sistematização de explicações, modelos e argumentos

- Articular diferentes conhecimentos para solucionar problemas e interpretar dados, informações e evidências.
- Utilizar diferentes recursos e linguagens para análise e representação de dados e informações, visando reconhecer padrões e regularidades.
- Organizar as informações, elaborar e ampliar argumentos de forma a encontrar ou propor mecanismos que expliquem os fenômenos e eventos estudados.

Sobre a questão 6

Oriente os(as) estudantes quanto ao uso do termômetro, se necessário, indicando onde deve ser colocado (na mesma axila) e como deve ser lido. Com o termômetro digital, a leitura é mais fácil. Os termômetros de mercúrio podem exigir uma atenção maior para a leitura da escala decimal e também oferecem mais risco se quebrarem.

Sobre a questão 7

É importante destacar que os valores basais da temperatura corporal podem variar em torno de 37°C, pois esse é um valor médio. A variação diária da temperatura é de, aproximadamente, 0,6°C e os valores podem oscilar em função de diferentes fatores, como, por exemplo, idade, sexo e região do corpo (boca ou axila, por exemplo) em que a temperatura é aferida. Assim, atentar para a escala de coleta de dados é importante neste momento.

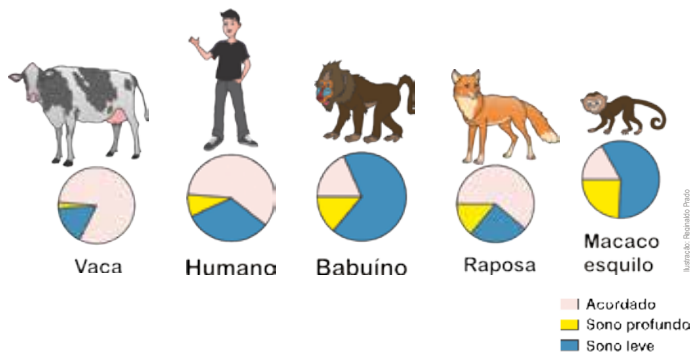
114

CIÊNCIAS NATURAIS

- 1 Liste três animais que você acha que são mais ativos durante o dia e três que são mais ativos durante a noite.

Resposta variável. Há várias possibilidades, para animais mais ativos à noite podem ser citados, morcego, lobo e coruja, enquanto para os mais ativos durante o dia, podemos ter elefante, girafa e papagaio.

- 2 A figura a seguir ilustra ciclos de diferentes animais. Nos gráficos está indicado o tempo que os animais passam acordados, em sono profundo e leve. Quais desses animais passam mais tempo dormindo e quais passam mais tempo acordados?



Comparação entre padrões de sono nos animais.

Mais tempo dormindo (área do gráfico de sono leve + profundo): macaco esquilo, babuíno. Mais tempo acordado: vaca, humano e raposa.

Você deverá observar a rotina de um animal de estimação, como cachorro, gato, rato, coelho, ave, etc., que vive próximo a você. Caso você não tenha um animal de estimação, peça ajuda e permissão a alguém próximo a você que tenha, para completar a sua investigação.

Elementos do Currículo Atividade 2

ABORDAGENS TEMÁTICAS

Práticas e processos de investigação

- Reconhecer as potencialidades de utilização dos espaços da escola, do seu entorno e da cidade, para utilizá-los na condução de investigações visando à aprendizagem e à produção de conhecimento relacionado à Ciência.
- Observar e reconhecer padrões e regularidades em fenômenos e processos naturais e antrópicos, considerando que as diferentes formas de resoluções de problemas dependem das escalas de tempo e espaço em que os fenômenos e eventos envolvidos acontecem.
- Utilizar diferentes ferramentas e recursos para propor as estratégias e hipóteses para resolver as situações observadas.
- Analisar e comparar diferentes formas de resolução de um mesmo problema, reconhecendo as diferentes estratégias e hipóteses que foram propostas.

- 3 Você deve observar os hábitos do animal de estimação escolhido, por 1 ou 2 dia(s), e anotar os dados em uma tabela, de forma semelhante ao que você fez na questão 3 da Atividade 1. Registre as diferentes ações do bichinho de estimação, incluindo, por exemplo, quando ele estava acordado, dormindo, comendo, brincando, passeando, aprendendo um truque, etc. Antes de completar a sua tabela, responda à questão 4.

Período	Atividade realizada pelo animal	
	Exemplo de um cão	Exemplo de um gato
22h-05h	Dormiu - Acordou	Dormiu - Acordou
05h30min-06h30min	Foi levado para dar um passeio e fazer necessidades	Brincou e ganhou carinho
06h30min	Comeu	Comeu
07h-13h	Ficou em casa sozinho, possivelmente dormindo. Se vive com outros animais, pode ter brincado também.	Ficou em casa sozinho, possivelmente dormindo. Se vive com outros animais, pode ter brincado também.
13h-14h	Brincou	Brincou
14h-14h10min	Comeu	Comeu
14h10-15h	Tomou banho	Se limpou
15h-19h30min	Dormiu	Dormiu
19h30min-20h	Aprendeu um novo truque	Se limpou
20h	Comeu	Brincou
20h30min	Dormiu	Dormiu

- 4 Com base no que você conhece sobre certos animais domésticos e sobre o animal que você pretende acompanhar, quais resultados você espera encontrar? Por quê?

Os (as) estudantes que já convivem com cães e gatos, por exemplo, podem relatar que esperam que eles durmam bastante em determinados horários. A intenção dessa questão é de que os (as) estudantes consigam realizar previsões dos hábitos dos animais que irão observar, para comparar, depois, com as observações que serão realizadas.

Elementos do Currículo Atividade 2

PRÁTICAS CIENTÍFICAS

Tratamento da Informação

- Medição, organização e comparação de informações

Plano de Trabalho

- Proposição de ações sistematizadas para análise das influências em um fenômeno

Construção de explicação

- Representação e comunicação de informações e de ideias em diferentes linguagens.

CICLO INVESTIGATIVO

- Orientação.

Sobre a questão 3

As atividades realizadas pelo animal, poderão incluir, por exemplo, o horário que dormiu, acordou, comeu, brincou, fez necessidades, se limpou ou foi limpo, saiu para caminhar, foi ao veterinário, aprendeu um novo truque, foi levado para visitar um amigo da mesma espécie etc. Há variações entre as espécies e, algumas podem apresentar mais dificuldades para os registros, como é o caso dos peixes. Importante destacar que não se deve acordar ou interromper o sono dos animais para realizar a investigação.

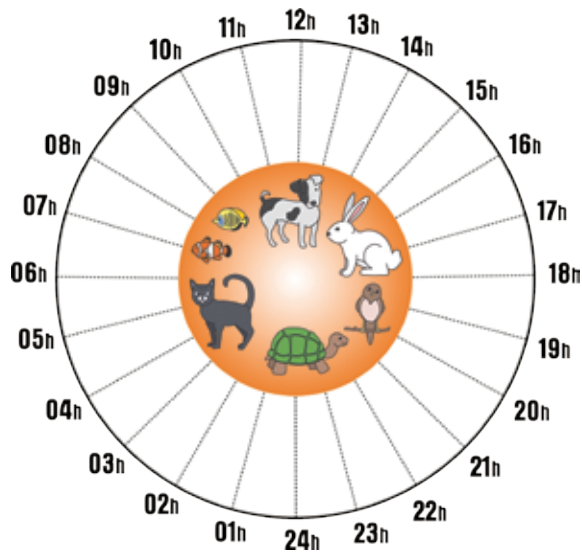
116

CIÊNCIAS NATURAIS

- 5 Quais foram as dificuldades que você encontrou para coletar os dados? Como você lidou com elas?

Os (as) estudantes podem relatar que (a) em certos horários não é possível descrever o que os animais fizeram, pois não havia ninguém olhando; (b) em certos períodos os animais podem fazer muitas atividades e em outros nenhuma; (c) alguns animais podem ser mais difíceis de monitorar e de terem as atividades bem descritas da forma que a atividade propõe.

- 6 Construa o ciclo circadiano do bicho de estimação que você acompanhou.



Esquema geral de um ciclo circadiano do animal de estimação.

Ilustração: Reginaldo Pires

Sobre a questão 5

Entre os animais difíceis de monitorar estão os peixes (a ausência de pálpebras pode dificultar identificar se o animal está dormindo), aves (podem dormir com um olho aberto) ou répteis (podem passar por longos períodos de hibernação), mas, ainda assim, são ótimos exemplos para fomentar as comparações e discussões com a turma.

Sobre a questão 6

A ideia é que os(as) estudantes construam o ciclo circadiano do animal de estimação da mesma maneira que fizeram na atividade anterior, estabelecendo cores diferentes para as atividades realizadas, de modo que consigam comparar as informações coletadas com as de outro colega, na próxima questão.

- 7 Procure colegas na turma que tenham acompanhado o mesmo tipo de animal que você. Compare os dados e relate as possíveis semelhanças e diferenças entre os ciclos que vocês registraram.

Respostas variáveis, conforme os dados coletados pelos (as) estudantes a partir da observação do animal de estimação.

- 8 Dentre os animais acompanhados pela turma, qual foi o mais ativo durante o dia? E durante a noite? Os dados estão de acordo com a previsão elaborada na questão 4?

Respostas variáveis, a depender dos animais investigados pela turma. A ideia é que os (as) estudantes estabeleçam comparações entre as previsões realizadas na questão 4 e as observações das atividades do animal de estimação.

- 9 Você irá pegar com seu(sua) professor(a) a ficha de um animal, contendo o nome dele e quantas horas, por dia, ele passa dormindo. Com essa informação, você deverá:

- a) Construir um gráfico de setor (gráfico de pizza), como os da questão 2, indicando a proporção de horas do dia em que ele passa acordado e dormindo.
- b) Pesquisar se esse animal possui hábitos noturnos (são mais ativos durante a noite) ou diurnos (são mais ativos durante o dia). A ficha a seguir traz um esboço do gráfico de pizza. Você pode dividi-lo em mais fatias, se for preciso. Você deve colorir as fatias necessárias para indicar a proporção do dia em que ele passa dormindo.

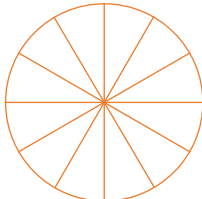
Sobre a questão 9

A tabela com os dados dos animais, para que os(as) estudantes consigam realizar a questão 9, está no ANEXO 1. Recorte as linhas e coloque-as em uma caixa ou saco para sortear ou distribuir entre a turma. O ANEXO 2 apresenta a proporção de horas dormidas do dia para cada um dos animais, de modo a agilizar a sua conferência das respostas dadas à mesma questão.

ATIVIDADE 3 – A criação do dia e da noite, segundo os Karajás e os Kaiabis

118

CIÊNCIAS NATURAIS

Nome do animal:	() ◀ Noturno () ▶ Diurno
Quantas horas do dia ele passa dormindo?	_____ horas.
Qual a proporção do dia que ele passa dormindo?	_____ %.
	
Qual o cálculo que você fez para saber quanto do gráfico você deveria pintar?	
$(\text{Número de horas dormidas}) / 24 * 100$	

- 10 Inclua as informações do animal da sua ficha no painel da turma, conforme as instruções do(a) professor(a).

ATIVIDADE 3 – A criação do dia e da noite, segundo os Karajás e os Kaiabis

Investigamos o ciclo circadiano e vimos que os animais (incluindo as pessoas) e as plantas são influenciados por um ciclo de claro e escuro. A nossa necessidade de dormir e acordar é cíclica, da mesma forma que o ciclo do dia e da noite se repetem sem interrupções.

Sobre a questão 10

O painel da turma pode ser feito de diversas maneiras. Você pode discutir, com os(as) estudantes, formas de catalogar os animais. É possível, por exemplo:

- Separar os animais diurnos dos noturnos.
- Separar os animais por semelhanças (mamíferos domésticos, mamíferos selvagens, mamíferos de lugares quentes, répteis etc.).
- Classificar os animais em ordem crescente ou decrescente de horas dormidas etc..

Elementos do Currículo Atividade 3

EIXOS ESTRUTURANTES DA ALFABETIZAÇÃO CIENTÍFICA

- A compreensão básica de termos, conhecimentos e conceitos científicos fundamentais.

ABORDAGENS TEMÁTICAS

Linguagem, representação e comunicação

- Relatar e apresentar de forma sistemática informações, dados e resultados, de modo oral, escrito ou multimodal.
- Utilizar - de maneira adequada ao ano escolar - procedimentos, suportes e linguagens diversos para: ler, coletar, registrar e interpretar informações sobre os fenômenos (fotografias, desenhos, pinturas, plantas, mapas, esquemas, tabelas, textos variados, gráficos, equações e representações geométricas).

Práticas e processos de investigação

- Levar em consideração os conhecimentos prévios, analisar demandas, delinear problemas para a proposição de questões e para elaboração de hipóteses.
- Observar e reconhecer padrões e regularidades em fenômenos e processos naturais e antrópicos, considerando que as diferentes formas de resoluções de problemas dependem das escalas de tempo e espaço em que os fenômenos e eventos envolvidos acontecem.

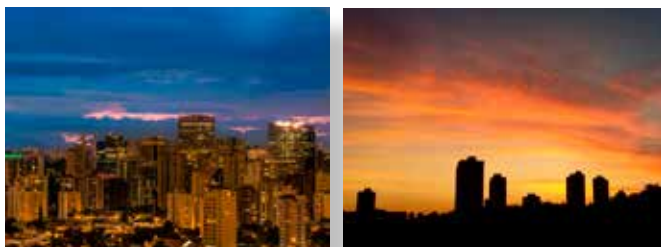
Outra sugestão é organizar as informações num gráfico único, a ser construído coletivamente. Um modelo é mostrado no link <<http://i.imgur.com/rq3eINg.jpg>>.

Para o fechamento desta atividade, é possível fazer uma distinção entre o ciclo circadiano e o ciclo de sono e vigília, pontuando que o ciclo circadiano regula diferentes ciclos biológicos, não apenas o de sono e vigília, e que ele depende de fatores externos, como a luz e a temperatura do ambiente.

6º ANO

119

- 1 Liste coisas que acontecem na natureza apenas quando é noite e outras que acontecem apenas quando é dia.



Anoitecer e amanhecer em São Paulo.

À noite, é comum observar estrelas no céu, ter temperaturas mais amenas, repararmos na Lua (é importante destacar que a Lua não é visível apenas durante a noite) e ouvir o som de certos animais. Durante o dia, temos a luz do Sol, observamos o céu com outras cores (azul, cinza, avermelhado), ouvimos outros animais e as temperaturas são maiores.

Como podemos explicar a existência do ciclo do dia e da noite? Você vai conhecer as explicações dos Karajás e dos Kaiabís para o dia e a noite. Os Karajás são um grupo indígena que vive em regiões dos estados de Goiás, Mato Grosso, Tocantins e Pará. Eles têm um idioma próprio (a língua Karajá) e vivem distribuídos em várias aldeias. Os Kaiabís vivem no Parque Indígena do Xingu, no Mato Grosso e falam uma língua da família do tupi-guarani.

Você vai assistir à animação **“A Lenda do Dia e da noite”** (Disponível em: <https://www.youtube.com/watch?v=v4LERka3bOY>), que conta o surgimento do dia e da noite segundo os Karajás. Enquanto você assiste ao vídeo, faça anotações. Registre o nome das personagens e o que elas fizeram nos diferentes momentos da história.



Indígenas do povo Karajás.

Elementos do Currículo Atividade 3

ABORDAGENS TEMÁTICAS

Elaboração e sistematização de explicações, modelos e argumentos

- Utilizar diferentes recursos e linguagens para análise e representação de dados e informações, visando reconhecer padrões e regularidades.
- Organizar as informações, elaborar e ampliar argumentos de forma a encontrar ou propor mecanismos que expliquem os fenômenos e eventos estudados.
- Reconhecer que as explicações para os fenômenos e eventos estudados dependem das diferentes escalas de tempo e espaço em que eles acontecem.

Contextualização social, cultural e histórica

- Associar e discutir explicações e/ou modelos acerca de fenômenos e processos naturais em diferentes culturas e momentos históricos.
- Reconhecer as ciências como uma construção humana, de caráter provisório, cultural e histórico.
- Compreender a importância dos conhecimentos locais e tradicionais para a construção do conhecimento sobre temas cotidianos, com o propósito de respeitar e valorizar a diversidade (étnico-racial, gênero e pessoas com deficiência, entre outras) na perspectiva da interculturalidade.

120

CIÊNCIAS NATURAIS

2 Segundo a lenda dos Karajás, por que os animais não conseguiam dormir?

Porque não havia noite, apenas dia.

3 Qual a explicação dos índios Karajás para o surgimento da noite?

É importante que os (as) estudantes relatem a lenda com as próprias palavras, ressaltando o papel dos personagens e a ação de cada um para o surgimento da noite. Nesta etapa, você pode pedir para que um deles(as) comece a contar a história, sugerindo que seja complementada pelos (as) outros (as) estudantes.

4 Com base nos seus registros das discussões da Atividade 2, quais animais poderiam aparecer depois que Aruarã abriu o coco?

Aqueles que têm hábito noturno, que são mais ativos durante à noite.

Leia agora a explicação da noite e do dia segundo os Kaiabis:

O dia e a noite, segundo os Kaiabis

No início do mundo as coisas eram todas mal feitas.

Não tinha a noite, só existia o sol.

O dia não tinha fim.

As pessoas trabalhavam sem parar.

Quando dava sono, elas dormiam, acordavam, e o sol estava no mesmo lugar.

O sol era muito quente, a gente assava peixe, cozinhava e torrava farinha na quentura do sol.

Até que certo dia o pajé pensou em mudar.

Ele pegou duas cabaças de amendoim, uma com amendoim branco e outra com amendoim preto.

Primeiro ele quebrou a cabaça de amendoim preto, e a noite chegou.

Elementos do Currículo Atividade 3

PRÁTICAS CIENTÍFICAS

Tratamento da Informação

- Medição, organização e comparação de informações

Construção de explicação

- Representação e comunicação de informações e de ideias em diferentes linguagens

CICLO INVESTIGATIVO

- Conceitualização .

O pajé dormiu para fazer a distância da noite.
 Ele acordou às 3 horas da manhã e disse: Vou dormir mais um pouco.
 Quando deram 5 horas, ele quebrou a outra cabaça, de amendoim branco, e o dia
 clareou.
 Por isso é que temos o dia e a noite.

Fonte: Aturi Kayabi, 2016. Disponível em <https://www.xapuri.info/cultura/mitoselendas/lenda-do-dia-e-da-noite/>. Acesso em 20 jul. 2018.

- 5 Com base na animação e no relato de Aturi Kayabi, o que as explicações dos Karajás e dos Kaiabis têm em comum? E de diferente?

Para as duas etnias, no início, só existia o dia e tudo o que associamos a ele. A criação da noite foi realizada por um pajé para os Kaiabis e pela índia Tuilia para a etnia Karajás. Para os Karajás, a noite estava presa em um coco protegido pela serpente Boiuna, mãe de Tuilia, enquanto para os Kaiabis, a noite estava presa em uma cabaça de amendoim preto.

Os Axaninca são um povo indígena que vive no Peru, Bolívia e Acre e são aparentados dos Incas. Para eles, é possível prever as chegadas da noite e do dia e das estações do ano com a observação das plantas e dos animais.



Fonte: <https://www.elpais.com/web/imagenes/actualidad/axaninca-people-1>.
 Referência: <https://www.elpais.com/web/imagenes/actualidad/axaninca-people-1>

Menino axaninca.

122

CIÊNCIAS NATURAIS

- 6 Faça uma representação gráfica (um desenho, uma pintura, uma composição, etc.) que exponha a forma como os Karajás ou os Kaiabis explicam a existência do dia e da noite.

Representações individuais dos estudantes, conforme a explicação dos grupos Kaiabis ou Karajás.



Os Karajás vivem às margens do Rio Araguaia e seus afluentes, nos estados de Goiás, Tocantins e Mato Grosso. Cada aldeia estabelece um território específico de pesca, caça e práticas rituais. O link <https://pib.socioambiental.org/pt/Povo:Karaj%C3%A1> apresenta diversas informações sobre esse povo indígena, como a origem do nome, localização, população e histórico.

Os Kaiabis, atualmente, habitam a área do Parque Indígena do Xingu, mas esse não é seu território original, pois suas terras foram ocupadas por empresas seringalistas no final do século XIX. Outras informações podem ser encontradas no link <https://pib.socioambiental.org/pt/Povo:Kaiabi>

ATIVIDADE 4 – Criando seu dia e sua noite

6º ANO

123



VAMOS PESQUISAR

Os Kaiabis, os Karajás e os Axanincas não foram os únicos povos a buscarem explicações para a periodicidade do dia e da noite. Pesquise como os maias e os gregos no mesmo período (em 300 a.C.) explicavam os dias e as noites. Registre sua pesquisa no caderno.

Vimos que diferentes etnias e povos explicam de maneira variada a existência do dia e da noite. Na Cidade de São Paulo, também sabemos que existem o dia e a noite e esse ciclo interfere na maneira como organizamos nossas tarefas. Imagine que o dia e a noite nem sempre existiram em São Paulo, como narrado nas lendas das etnias Karajás e Kaiabis. Considerando a explicação científica aceita atualmente para a ocorrência do dia e da noite, **o que seria preciso acontecer para que fosse sempre dia ou sempre noite em São Paulo?** Apesar de essa questão ser fictícia, ou seja, não faremos o dia ou a noite pararem em São Paulo, ao compreendermos conceitos relacionados com a ocorrência do dia e da noite, podemos usar a nossa imaginação e sugerirmos uma forma de criar dias ou noites eternas! As próximas atividades ajudarão a responder essa questão de investigação.

ATIVIDADE 4 – Criando seu dia e sua noite

Até aqui investigamos aspectos do dia e da noite. Vamos construir um modelo para investigar como podemos explicar a diferença entre as horas nas diversas regiões da Terra. Siga as instruções fornecidas a seguir:



ATIVIDADE PRÁTICA

Como podemos explicar o dia?

Materiais

- massinha de modelar de cor clara
- clips
- fita adesiva
- lanterna
- lápis
- folha de papel de 20 x 20 cm



Um caminho para essa pesquisa é buscar informações sobre a mitologia dos Maias e dos Gregos.

Maias: Kinich Ahau (deus do Sol) e Ixchel (deusa da Lua)

<https://super.abril.com.br/mundo-estranho/quais-sao-os-principais-deuses-maias/>

<https://super.abril.com.br/mundo-estranho/como-e-a-mitologia-maia/>

<https://www.infoescola.com/historia/popul-vuh/>

Gregos: Selene (deusa da lua, às vezes retratada como Artemis na mitologia clássica) e Hélio (deus do sol, às vezes retratado como Apolo na mitologia clássica).

<https://brasilescola.uol.com.br/mitologia/selene.htm>

<https://greece.mrdonn.org/greekgods/sunchariot.html>

http://www.multirio.rj.gov.br/index.php/component/mr_chamada_materia/?task=download&format=raw&id=11881

<http://www.theoi.com/Titan/Helios.html>

<http://www.theoi.com/Titan/Selene.html>

Kenneth C Davis (Autor), Maíra Porto (Tradutora). Tudo o que precisamos saber, mas nunca aprendemos, sobre mitologia. Editora Difel; 1ª ed. 2015

Elementos do Currículo

Atividade 4

EIXOS ESTRUTURANTES DA ALFABETIZAÇÃO CIENTÍFICA

- A compreensão básica de termos, conhecimentos e conceitos científicos fundamentais.
- A compreensão da natureza das ciências e dos fatores éticos e políticos que circundam sua prática.
- O entendimento das relações existentes entre ciência, tecnologia, sociedade e ambiente.

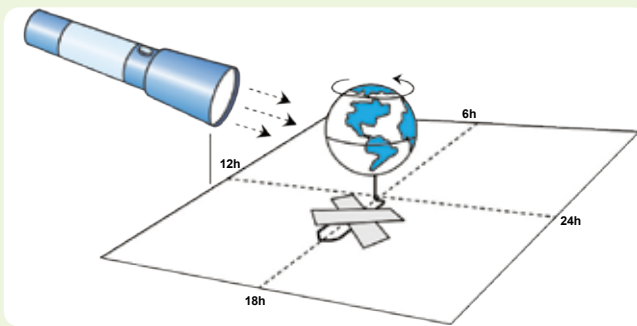
ABORDAGENS TEMÁTICAS

Linguagem, representação e comunicação

- Relatar e apresentar de forma sistemática informações, dados e resultados, de modo oral, escrito ou multimodal.
- Utilizar - de maneira adequada ao ano escolar - procedimentos, suportes e linguagens diversos para: ler, coletar, registrar e interpretar informações sobre os fenômenos (fotografias, desenhos, pinturas, plantas, mapas, esquemas, tabelas, textos variados, gráficos, equações e representações geométricas).
- Utilizar as linguagens tecnológicas e computacionais presentes na representação de dados e informações científicas nos processos de investigação e resolução de problemas.

Procedimentos

- 1) Dobre a folha de papel ao meio, para fazer uma marcação nela. Abra-a e dobre-a na outra direção. Sua folha deverá ter uma marcação em X.
- 2) Em cada uma das pontas do "X" que você fez, marque as seguintes horas: 6h, 12h, 18h, 24h.
- 3) Faça uma bola pequena de massinha, ela representará a Terra. Use uma cor única para fazer a bolinha, mas inclua marcações em pontos diferentes para ajudar a coletar os dados da atividade.
- 4) Desmonte uma parte do clipe, de modo que ele tenha uma base e uma haste.
- 5) Coloque a bola de massinha na haste do clipe e fixe a base dele, com ajuda da fita adesiva, no centro da folha que você marcou.
- 6) Seu esquema final deverá ficar como mostra a figura a seguir:



Esquema geral do modelo que deverá ser construído.

Elementos do Currículo**Atividade 4****ABORDAGENS TEMÁTICAS****Práticas e processos de investigação**

- Levar em consideração os conhecimentos prévios, analisar demandas, delinear problemas para a proposição de questões e para elaboração de hipóteses.
- Observar e reconhecer padrões e regularidades em fenômenos e processos naturais e antrópicos, considerando que as diferentes formas de resoluções de problemas dependem das escalas de tempo e espaço em que os fenômenos e eventos envolvidos acontecem.
- Utilizar diferentes ferramentas e recursos para propor as estratégias e hipóteses para resolver as situações observadas.
- Analisar e comparar diferentes formas de resolução de um mesmo problema, reconhecendo as diferentes estratégias e hipóteses que foram propostas.

Contextualização social, cultural e histórica

- Associar e discutir explicações e/ou modelos acerca de fenômenos e processos naturais em diferentes culturas e momentos históricos.

- 1 Pesquise na internet que horas são agora em Tóquio (no Japão)? E em São Paulo?

Resposta pessoal, considerando que há um fuso horário de +12h e, no período de horário de verão, +13h.

- 2 Como podemos formular uma explicação para a diferença de horário entre o Japão e o Brasil? Para a sua resposta considere o seguinte:

- O Japão fica na face oposta do Brasil, quando analisamos o globo terrestre.
- Você deve usar apenas o seu modelo para formular uma explicação.
- No seu modelo, você pode: (a) girar a lanterna (que representa o Sol) e (b) girar a Terra (que está espetada no clips).

A partir da manipulação do modelo, os(as) estudantes precisam expressar, em suas respostas, que a luz do Sol só pode incidir em uma das faces por vez, associando ao movimento de rotação da Terra.

Galileu Galilei (1564 – 1642) foi um estudioso italiano que trabalhou no aperfeiçoamento do telescópio terrestre. O telescópio é um instrumento usado para observar objetos que estão distantes e fora da capacidade de observação da visão humana. Galileu fez importantes observações astronômicas com as melhorias no telescópio do alemão e holandês Hans Lippershey (1570 – 1619). Por meio de suas observações astronômicas, Galileu encontrou evidências para embasar o modelo de um sistema heliocêntrico, ou seja, que possui o Sol como centro.



Galileu Galilei (1564 - 1642).

As observações de Galileu foram importantes pois, antes dele, o estudioso polonês Nicolau Copérnico (1473 – 1543) tentou defender que a Terra não era o centro do sistema celeste. Na época de Copérnico, a comunidade científica adotava o modelo geocêntrico para explicar o sistema celeste. Nesse modelo, chamado de geocêntrico, a Terra ficava no centro e os outros corpos celestes rodavam ao redor dela. Apesar de pensar de forma diferente dos estudiosos da sua época, Copérnico não encontrou uma forma de embasar o seu ponto de vista, o que deixou a ideia do heliocentrismo (que coloca o Sol como centro do sistema) de lado por muitos anos.



O telescópio terrestre usado por Galileu para fazer suas observações astronômicas.

Sobre a questão 2

Um ambiente de pouca luz na sala de aula vai facilitar a investigação com as lanternas. Em um primeiro momento os(as) estudantes podem girar a lanterna em diferentes direções para realizar as primeiras observações. Deixe que investiguem e trabalhem juntos(as), para, então, abrir espaço para discussão. A resposta final precisa contemplar que, em função do formato esférico da Terra, a luz do Sol (representada pela lanterna) só pode incidir sobre uma de suas faces por vez. O movimento de rotação (caracterizado pela Terra girando em torno de seu próprio eixo, de oes-

te para leste) é responsável pela alternância dos dias e da noite. Quando uma face da Terra está voltada para o Sol, temos o dia. Em contrapartida, quando uma face está voltada para a face oposta do Sol, temos a noite. Isso é o que acontece com o Japão e o Brasil, que estão em faces opostas do globo. Aproveite a manipulação dos modelos para certificar-se de que os(as) estudantes compreenderam os movimentos de rotação e translação (caracterizado pela Terra girando ao redor do Sol, movimento responsável pela duração do ano e pelas estações do ano, mas que é estudado em outra unidade).

Elementos do Currículo

Atividade 4

ABORDAGENS TEMÁTICAS

Elaboração e sistematização de explicações, modelos e argumentos

- Utilizar diferentes recursos e linguagens para análise e representação de dados e informações, visando reconhecer padrões e regularidades.
- Construir argumentos com base em informações, dados, evidências, modelos e/ou conhecimentos científicos.
- Organizar as informações, elaborar e ampliar argumentos de forma a encontrar ou propor mecanismos que expliquem os fenômenos e eventos estudados.
- Reconhecer que as explicações para os fenômenos e eventos estudados dependem das diferentes escalas de tempo e espaço em que eles acontecem.
- Articular diferentes conhecimentos para solucionar problemas e interpretar dados, informações e evidências.

PRÁTICAS CIENTÍFICAS

Tratamento da Informação

- Medição, organização e comparação de informações.

Plano de Trabalho

- Proposição de ações sistematizadas para análise das influências em um fenômeno.

Construção de explicação

- Representação e comunicação de informações e de ideias em diferentes linguagens.

CICLO INVESTIGATIVO

- Investigação.

126

CIÊNCIAS NATURAIS

- 3 Quando Galileu foi questionado sobre a ideia de que o Sol era o centro e não a Terra, disseram a ele: “Se a Terra girasse em torno do Sol, nós teríamos um dia eterno”. Com base no modelo que você construiu, como você acha que Galileu formulou uma explicação para defender a ideia de que o Sol era o centro do sistema celeste e não a Terra?

Galileu disse que a Terra girava em torno de si mesma, com o movimento de rotação, esse movimento explica o fato de não ser sempre dia. Sem esse movimento, uma parte da Terra seria sempre noite e a outra, sempre dia.

A partir do modelo, vimos o que acontece na perspectiva de quem está fora da Terra. Vamos complementar a explicação com base em uma simulação e ver como podemos interpretar os dados dos movimentos da Terra na perspectiva de quem está em sua superfície, como nós.

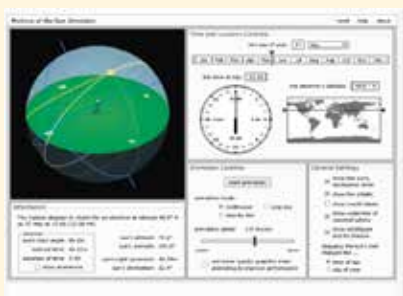


LABORATÓRIO DE INFORMÁTICA

O movimento aparente do Sol

Para realizar esta atividade, organizem-se em duplas ou trios no Laboratório de Informática.

- 1) Acesse o simulador de movimentos do Sol, disponível em: <<http://astro.unl.edu/naap/motion3/animations/sunmotions.html>>.
- 2) Siga as instruções de configuração do simulador que serão fornecidas pelo(a) seu(sua) professor(a).
- 3) Faça as simulações clicando em “start animation” e responda às questões.



Visão geral do simulador de movimentos do sol.



Apesar do simulador de movimentos do sol (Motions of the Sun Simulator) (<http://astro.unl.edu/naap/motion3/animations/sunmotions.html>)

estar em inglês, os comandos são relativamente simples e permitem cumprir o propósito da atividade. O simulador usa um diagrama que explora a variação diária e sazonal da posição do Sol. Ele foi elaborado pela Universidade de Nebraska-Lincoln (Estados Unidos), é de uso gratuito, e pode ser executado diretamente do site (não há necessidade de instalação).

No diagrama, há a representação da Terra esférica, com um círculo verde (horizonte local) e um bonequinho centralizado entre os pontos cardeais: N (Norte), W (do inglês West = Oeste), S (do inglês South=Sul) e E (do inglês East=leste). Ao clicar e manter pressionado o botão direito do mouse, em qualquer ponto da esfera, é possível rotacionar o modelo. A esfera azul clara representa a atmosfera terrestre e a linha amarela (com um círculo amarelo, representa a trajetória aparente do Sol, em um dado período. A representação desse modelo não está em escala.



Configurações do simulador

A localização e a hora local podem ser modificadas no painel “**Time and Location Controls**”. Como sugestão, altere a data e a hora conforme o momento da sua aula e ajuste com a latitude de São Paulo (23.5° Sul).

No painel “**General Settings**” você pode configurar algumas opções de visualização. Sugerimos deixar selecionadas as opções “show the sun’s declination circle” (para que seja possível visualizar a movimentação do Sol), “show the underside of celestial sphere” (para mostrar, também, a parte inferior da esfera terrestre) e “show stickfigure and its shadow” (para mostrar o bonequinho e a sombra dele). No mesmo

painel, na opção “dragging the sun’s disk changes the...”, selecione a opção “time of day”.

No painel “**Animation Controls**” é possível mudar configurações da animação e a simulação se inicia ao clicar no botão “start animation”. Para parar a animação, basta clicar no botão “start animation” novamente. Ao selecionar a opção de mover a animação pelo dia (em “day of year”), o simulador irá fixar um horário e mudar as datas, o que permite visualizar as mudanças do movimento aparente do Sol ao longo do ano. É importante que você esteja familiarizado com o simulador antes da aula e que forneça um tempo para que a turma também se familiarize a ele, antes de passar para a resolução e discussão das questões.

ATIVIDADE 5 – Todas as noites são iguais?

6º ANO

127

- 4 Segundo o que você observou no simulador, como é o movimento aparente do Sol durante o dia na latitude em que está a cidade de São Paulo? Em qual lado ele nasce e se põe?

O sol nasce do lado leste e se põe do lado oeste, com uma movimentação aparente que percorre o céu, no formato de um arco.

- 5 Qual o movimento da Terra que explica o que você observou nessa parte da simulação?

O movimento de rotação que a Terra faz em volta do seu próprio eixo e faz com que uma face da Terra fique iluminada pela luz do Sol.

- 6 Observe o que acontece com o movimento aparente do Sol ao longo dos dias, durante um ano. Segundo os dados que você observou no simulador, como é o movimento aparente do Sol durante um ano, na região onde está a cidade de São Paulo?

O sol nasce do lado leste e se põe do lado oeste, mas há uma variação nos pontos do nascente e do poente do Sol ao longo do ano.

ATIVIDADE 5 – Todas as noites são iguais?

Vimos que o dia e a noite se repetem e isso está associado ao movimento de rotação da Terra. Também vimos que o Sol possui um movimento aparente durante o dia, que é diferente conforme a época do ano. Mas e quando é noite, quais são as modificações que podemos ver no céu?

- 1 Você já observou o céu a noite? Como a Lua aparece no céu ao longo dos dias? Ela é diferente ou é igual?

Resposta variável. Espera-se que os(as) estudantes relatem que a Lua não é igual todas as noites e façam menção às fases da Lua

Sobre a questão 6

Para responder à questão 6, peça que os(as) estudantes selecionem a opção “day of year” no painel “**General Settings**” e aumentem a velocidade da animação no painel “**Animation Controls**”.

- 2 Observe o calendário lunar. É possível perceber algum padrão com relação às fases da Lua (indicadas em cada um dos meses, na parte inferior dos quadrados)?

Dica: procure diferenças e similaridades entre os dias, os meses e as fases.

Janeiro							Fevereiro							Março							Abril						
Dom	Seg	Ter	Qua	Qui	Sex	Sab	Dom	Seg	Ter	Qua	Qui	Sex	Sab	Dom	Seg	Ter	Qua	Qui	Sex	Sab	Dom	Seg	Ter	Qua	Qui	Sex	Sab
1	2	3	4	5	6		1	2	3					1	2	3					1	2	3	4	5	6	7
7	8	9	10	11	12	13	4	5	6	7	8	9	10	4	5	6	7	8	9	10	8	9	10	11	12	13	14
14	15	16	17	18	19	20	11	12	13	14	15	16	17	11	12	13	14	15	16	17	15	16	17	18	19	20	21
21	22	23	24	25	26	27	18	19	20	21	22	23	24	18	19	20	21	22	23	24	22	23	24	25	26	27	28
28	29	30	31				25	26	27	28				25	26	27	28	29	30	31	29	30					
2 ☉ 8 ☽ 16 ☽ 24 ☽ 31 ☽							7 ☉ 15 ☽ 23 ☽							1 ☉ 9 ☽ 17 ☽ 24 ☽ 31 ☽							8 ☉ 16 ☽ 22 ☽ 29 ☽						

Maio							Junho							Julho							Agosto							
Dom	Seg	Ter	Qua	Qui	Sex	Sab	Dom	Seg	Ter	Qua	Qui	Sex	Sab	Dom	Seg	Ter	Qua	Qui	Sex	Sab	Dom	Seg	Ter	Qua	Qui	Sex	Sab	
1	2	3	4	5			1	2						1	2	3	4	5	6	7						1	2	3
6	7	8	9	10	11	12	3	4	5	6	7	8	9	8	9	10	11	12	13	14	4	5	6	7	8	9	10	
13	14	15	16	17	18	19	10	11	12	13	14	15	16	15	16	17	18	19	20	21	11	12	13	14	15	16	17	
20	21	22	23	24	25	26	17	18	19	20	21	22	23	22	23	24	25	26	27	28	18	19	20	21	22	23	24	
27	28	29	30	31			24	25	26	27	28	29	30	29	30	31					25	26	27	28	29	30	31	
8 ☉ 15 ☽ 22 ☽ 29 ☽							6 ☉ 13 ☽ 20 ☽ 28 ☽							6 ☉ 15 ☽ 19 ☽ 27 ☽							4 ☉ 11 ☽ 18 ☽ 26 ☽							

Setembro							Outubro							Novembro							Dezembro						
Dom	Seg	Ter	Qua	Qui	Sex	Sab	Dom	Seg	Ter	Qua	Qui	Sex	Sab	Dom	Seg	Ter	Qua	Qui	Sex	Sab	Dom	Seg	Ter	Qua	Qui	Sex	Sab
						1	1	2	3	4	5	6	1	2	3											1	
2	3	4	5	6	7	8	7	8	9	10	11	12	13	4	5	6	7	8	9	10	2	3	4	5	6	7	8
9	10	11	12	13	14	15	14	15	16	17	18	19	20	11	12	13	14	15	16	17	9	10	11	12	13	14	15
16	17	18	19	20	21	22	21	22	23	24	25	26	27	18	19	20	21	22	23	24	16	17	18	19	20	21	22
23	24	25	26	27	28	29	28	29	30	31				25	26	27	28	29	30	23	24	25	26	27	28	29	
30														30	31						30	31					
3 ☉ 9 ☽ 16 ☽ 21 ☽							2 ☉ 9 ☽ 16 ☽ 24 ☽ 31 ☽							7 ☉ 15 ☽ 22 ☽ 30 ☽							7 ☉ 15 ☽ 22 ☽ 29 ☽						

Calendário lunar.

Espera-se que os (as) estudantes identifiquem, por exemplo, que (i) a Lua tem diferentes fases ao longo do mês, (ii) que as fases repetem-se ao longo dos meses, (iii) que há uma ordem na repetição (Lua cheia, quarto crescente, Lua nova, quarto minguante, os nomes não importam nesta etapa, pois ainda não foram explorados na atividade), (iv) que as fases ocorrem a cada 7-8 dias, (v) as fases ocorrem em número aproximado de dias ao longo do ano (13 Luas cheias e 13 Quartos crescentes; 12 Luas novas e 12 Quartos Minguantes).

Elementos do Currículo Atividade 5

EIXOS ESTRUTURANTES DA ALFABETIZAÇÃO CIENTÍFICA

- A compreensão básica de termos, conhecimentos e conceitos científicos fundamentais;
- A compreensão da natureza das ciências e dos fatores éticos e políticos que circundam sua prática;

ABORDAGENS TEMÁTICAS

Linguagem, representação e comunicação

- Relatar e apresentar de forma sistemática informações, dados e resultados, de modo oral, escrito ou multimodal.
- Utilizar - de maneira adequada ao ano escolar - procedimentos, suportes e linguagens diversos para: ler, coletar, registrar e interpretar informações sobre os fenômenos (fotografias, desenhos, pinturas, plantas, mapas, esquemas, tabelas, textos variados, gráficos, equações e representações geométricas).
- Utilizar as linguagens tecnológicas e computacionais presentes na representação de dados e informações científicas nos processos de investigação e resolução de problemas.

- 3 Segundo o calendário lunar, quantas fases a Lua tem? Faça o desenho de cada uma das fases.

Segundo o calendário, há 4 fases bem definidas. O nome das fases ainda não foi definido até esta etapa da atividade, mas os(as) estudantes já podem ter alguma familiaridade com a identificação de Lua Nova, Crescente, Cheia e Minguante pelo trabalho já desenvolvido no início do ciclo interdisciplinar. Caso não conheçam a nomenclatura, solicite que apenas façam o desenho, para começarem a se familiarizar com as fases.



Há registros de que os babilônios, povo que viveu na região da Mesopotâmia, usavam um calendário baseado nas fases da Lua desde 2500 a.C. Para eles, o calendário era composto de 12 meses de 30 dias, sendo que um ano tinha 360 dias. O mês começava em uma das fases da Lua (no quarto crescente). Entretanto, eles perceberam que, a cada 6 anos, o sistema ficava defasado em relação à movimentação do Sol e, por isso, a cada 3 anos, eles incluíam um 13º mês de 30 dias. Por causa dessas inclusões, que se baseavam também no Sol, o calendário deles pode ser denominado como um calendário lunissolar.

Foto: https://www.flickr.com/photos/1234567890/1234567890/ (A) e https://www.flickr.com/photos/1234567890/1234567890/ (B)



(A) Fragmentos de calendário babilônico.



(B) Aparência de como seria o calendário babilônico da Mesopotâmia antiga.

Elementos do Currículo Atividade 5

ABORDAGENS TEMÁTICAS

Práticas e processos de investigação

- Levar em consideração os conhecimentos prévios, analisar demandas, delinear problemas para a proposição de questões e para elaboração de hipóteses.
- Observar e reconhecer padrões e regularidades em fenômenos e processos naturais e antrópicos, considerando que as diferentes formas de resoluções de problemas dependem das escalas de tempo e espaço em que os fenômenos e eventos envolvidos acontecem.
- Utilizar diferentes ferramentas e recursos para propor as estratégias e hipóteses para resolver as situações observadas.
- Analisar e comparar diferentes formas de resolução de um mesmo problema, reconhecendo as diferentes estratégias e hipóteses que foram propostas.

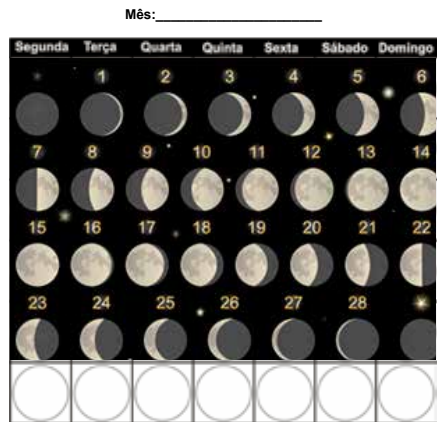
Contextualização social, cultural e histórica

- Associar e discutir explicações e/ou modelos acerca de fenômenos e processos naturais em diferentes culturas e momentos históricos.

Devido às dificuldades de medições e observações do céu naquela época, muitas vezes, eram cometidos erros no acompanhamento das fases da Lua ou na movimentação do Sol, o que fazia com que fosse preciso adicionar mais de um mês para corrigir o calendário anual.

No Oriente antigo, outros povos também usaram calendários baseados nas fases da Lua. Além dos Babilônios, os Sumerianos, os Egípcios, os Chineses, os Romanos, os Tártaros e os Japoneses usaram variações de calendário que também consideravam as fases da Lua e sua relação com a data de fenômenos naturais, como a época das cheias do rio Nilo e das colheitas. Diferentes configurações dos calendários foram adotadas, principalmente porque era difícil fazer previsões com base neles. Em 747 a.C. foi estabelecido o calendário de Nabonassar na região da Mesopotâmia, que permitia fazer previsões com mais segurança, dado que os babilônios já conheciam melhor os ciclos da Lua e a movimentação do Sol.

- 4 Com base no mês do seu aniversário, preencha o calendário Lunar, considerando as fases indicadas no calendário da questão 2. Para cada dia, você deve pintar a Lua conforme a fase em que ela está.



Vimos que há diferenças na forma como vemos a Lua no céu ao longo do mês. Mas como podemos explicar as fases da Lua?

Elementos do Currículo Atividade 5

ABORDAGENS TEMÁTICAS

Elaboração e sistematização de explicações, modelos e argumentos

- Utilizar diferentes recursos e linguagens para análise e representação de dados e informações, visando reconhecer padrões e regularidades.
- Construir argumentos com base em informações, dados, evidências, modelos e/ou conhecimentos científicos.
- Organizar as informações, elaborar e ampliar argumentos de forma a encontrar ou propor mecanismos que expliquem os fenômenos e eventos estudados.
- Reconhecer que as explicações para os fenômenos e eventos estudados dependem das diferentes escalas de tempo e espaço em que eles acontecem.

PRÁTICAS CIENTÍFICAS

Tratamento da informação

- Medição, organização e comparação de informações.

Construção de explicação

- Representação e comunicação de informações e de ideias em diferentes linguagens.

CICLO INVESTIGATIVO

- Investigação.

Sobre a questão 4

Professor(a), o preenchimento do calendário acima é apenas um exemplo, pois os(as) estudantes precisarão pesquisar o calendário Lunar com base no mês de aniversário deles(as). Não é esperado que preencham as fases intermediárias, apenas as quatro fases (Lua cheia, quarto crescente, Lua nova, quarto minguante) da forma como foram indicadas no calendário da questão 2.

Sugestões de sites para consultar o calendário lunar:

- <https://kalender-365.de/calendario-lunar-pt.php?yy=2019>
- <https://www.calendario-365.com.br/lua/calendario-lunar.html>



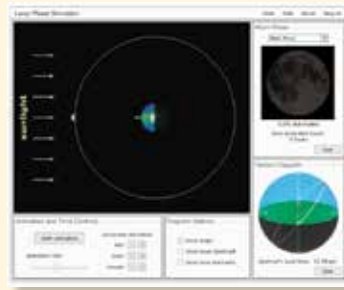
LABORATÓRIO DE INFORMÁTICA

Como explicar as fases da Lua?

Organizem-se em pequenos grupos no Laboratório de Informática.

- 1) Acesse o simulador das Fases da Lua, disponível em <<http://astro.unl.edu/naap/lps/animations/lps.html>>.
- 2) Siga as instruções de configuração do simulador que serão fornecidas pelo(a) seu(sua) professor(a).
- 3) Faça as simulações clicando em “start animation” e responda às questões.

Visão geral do simulador das Fases da Lua



- 5 Segundo o que você observou no simulador de fases da Lua, por que a Lua que vemos no céu não é sempre igual?



Diferentes fases da Lua visíveis no céu ao longo do mês.

Espera-se que expliquem como a posição da Terra-Lua-Sol interfere nas fases da Lua. A Lua tem diferentes fases porque ela orbita a Terra, mas sempre enxergamos a mesma face. Há quatro etapas principais (o simulador permite visualizar as etapas entre essas quatro fases também). Durante a fase da Lua nova, a face não iluminada da Lua está voltada para a Terra. Quando metade do disco lunar está iluminado, temos o quarto crescente. Na sequência, temos a Lua cheia, quando a Lua está completamente iluminada pelo Sol e, por fim, temos o quarto minguante, quando a outra metade da Lua está iluminada.



Assim como sugerido na atividade 4, trazemos o uso de um simulador (gratuito e executado diretamente do site), que pode potencializar a compreensão das fases da Lua. Ele é bastante semelhante ao da atividade 4 e mostra a correspondência entre a posição da Lua conforme a sua órbita, suas fases e sua posição no céu, de acordo com a visão de um observador em diferentes momentos do dia.

O painel maior, mostra a direção de onde a luz do Sol chega (indicada pelas setas em amarelo). A Lua aparece como uma pequena esfera cinza, orbitando a Terra, que está no centro com um bonequinho para indicar qual a fase da Lua que seria vista pelo observador terrestre. Nesse painel, a Lua pode ser arrastada, ao clicar e arrastar o mouse, ao longo da trajetória circular marcada em branco. O painel “**Animation and Time Controls**” também pode ser usado para essa função (de visualizar a trajetória da Lua), ao clicar no botão “start animation”. É importante notar que há mais dois painéis que mostram animações (“**Moon phase**” e “**Horizon Diagram**”) conforme o painel maior é animado.

O painel “**Moon phase**” mostra a aparência da Lua para a Terra e é possível visualizar a porcentagem iluminada da Lua, além do tempo decorrido desde a última Lua nova, o que facilita identificar um mês lunar. O painel “**Horizon Diagram**” mostra o diagrama do horizonte (círculo verde), onde há um bonequinho centralizado entre os pontos cardeais.



Configurações do Simulador

No painel “**Diagram Options**” selecionar as opções:

- “**show angle**”: mostra o ângulo de alongamento da Lua nos painéis central e “**Horizon Diagram**”;
- “**show lunar landmark**”: mostra um ponto de referência próximo à Lua e também um ponto central na Lua no painel “**Moon phase**”.

A opção “**show time tickmarks**” possibilita mostrar os horários do dia conforme a posição na Terra.

Os painéis “**Moon phase**” e “**Horizon Diagram**” podem ser escondidos ao clicar no botão “**hide**”.

Sugerimos que você esteja familiarizado com o simulador antes da aula e que antes da resolução e discussão das questões, forneça um tempo para que a turma também se familiarize com ele.



Depois da simulação, a atividade pode ser enriquecida com o vídeo da Nasa que mostra imagens reais da Lua, no qual é possível ver as diferentes fases da Lua ao longo do ano de 2016.

<https://www.youtube.com/watch?v=Y3xokCzDwLI>

- Sempre enxergamos a mesma face da Lua, pois a rotação da Lua e sua translação ao redor da Terra têm a mesma duração (27 dias e 8 horas). Fonte: “Por que sempre se vê a mesma face da Lua?”, disponível em <https://super.abril.com.br/mundo-es-tranho/por-que-sempre-se-ve-a-mesma-face-da-lua/>. Acesso em 03 dez. 2018.



ATIVIDADE PRÁTICA

Modelando as fases da Lua

Materiais

- massa de modelar de cor clara
- lápis
- luminária com lâmpada

Procedimentos

- 1) Faça uma bolinha de massa de modelar e espete-a na ponta de um lápis. Ela irá representar a Lua.
 - 2) A luminária colocada no centro da sala de aula irá representar o Sol.
 - 3) Nesta atividade prática, você representa a Terra.
 - 4) Segurando a Lua (bolinha de massinha espetada no lápis) em uma das mãos, estique o braço a frente do seu corpo, de forma que você esteja olhando de frente para ela, à altura da sua cabeça.
 - 5) Nessa posição, fique de frente para a luminária e observe a sombra que é vista na Lua.
 - 6) Ainda na mesma posição e sem tirar os olhos da Lua, vá girando ao redor do seu próprio eixo (ou seja, não mude de lugar, apenas rode vagarosamente) e observe as mudanças na sombra da Lua.
- 6 Com base no que você observou na atividade prática anterior e na simulação, observe as figuras e relacione-as com as fases da Lua. Qual figura corresponde a cada fase da Lua?



Ilustração: Reginaldo Pires



Para esta atividade prática, sugerimos a massa de modelar (e não o isopor, como geralmente se usa para modelar corpos celestes), por ela ser menos poluente no descarte. Prepare a sala, cobrindo vidros e entradas de luz, para permitir uma melhor visualização das sombras no modelo que representa a Lua. Coloque a luminária no centro da sala, a uma altura superior a dos(as) estudantes e deixe espaço para que circulem com segurança, enquanto registram suas observações. Para a fonte de luz, indicamos uma lâmpada de 100 watts ou mais.

Tome cuidado com a fonte de luz escolhida, pois ela pode aquecer, instrua, ainda, os(as) estudantes, a não olharem fixamente para a lâmpada.

A fonte de luz representa o Sol, a bolinha de massa de modelar, a Lua e a cabeça da pessoa que segura a bolinha, a Terra.

Uma demonstração dessa atividade prática pode ser vista no vídeo (em inglês) da *National Science Teachers Association*, disponível no link <https://www.youtube.com/watch?v=wz01pTvuMa0&list=LLRLVCTbdIR-Q1BMkrUvhP6Qg&index=1>.

Imagem Registrada/Prato



Imagem Registrada/Prato



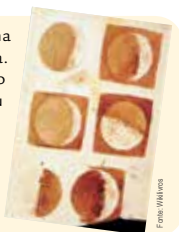
- a) Em 3 temos a Lua Nova.
 b) Em 1 temos a Lua Cheia.
 c) Em 2 temos o quarto crescente ou minguante.

7 Segundo o que você observou no simulador de fases da Lua e na atividade com o modelo da Lua, qual a diferença de posição entre a Terra, a Lua e o Sol nas fases de Lua cheia e de Lua nova? Faça um desenho indicando a posição relativa da Terra, da Lua e do Sol nessas fases. No seu desenho, você deve considerar que o observador está na Terra.

Lua cheia	Lua nova
No desenho, a ordem precisa ser Sol-Terra-Lua	No desenho, a ordem precisa ser Sol-Lua-Terra.

Diferente do Sol, a Lua não possui luz própria. O Sol é uma estrela, enquanto a Lua é um satélite natural, que orbita a Terra. A Lua possui aproximadamente 1/6 do tamanho da Terra e é o objeto celeste mais próximo do nosso planeta. Quando começou a observar a Lua com o telescópio, Galileu fez uma série de representações, indicando as fases da Lua, em 1609.

Desenhos das fases da Lua segundo as observações de Galileu



- 8 Segundo o que você observou no simulador de fases da Lua, por que podemos ver a Lua também durante o dia em certas épocas do mês?



A Lua vista no céu durante o dia.

A Lua é o objeto celeste que está mais próximo da Terra e possui a capacidade de refletir a luz do Sol. Como não possui luz própria, a Lua só pode ser vista quando ela é refletida pelo Sol. A Lua só é visível quanto a incidência da luz solar torna isso possível, como nas fases crescente e minguante (no simulador é possível ver esse fenômeno).



Professor, há softwares disponíveis gratuitamente para explorar as fases da Lua. Em especial, recomendamos o uso do software Stellarium, disponível gratuitamente em português em <<http://stellarium.org/pt/>>. O Stellarium é extremamente rico e permite visualizar o céu, considerando uma visão a olho nu, com binóculos ou com telescópio e permite explorar muitos conteúdos de Astronomia, incluindo as fases da Lua.

Como sugestão de trabalho que pode inspirar a criação de outras atividades por você, sugerimos a seguinte leitura:

Neres, L. B. O. Stellarium como estratégia para o ensino de Astronomia. Mestrado Profissional em Ensino de Física, Universidade Estadual de Santa Cruz, 2017. Disponível em <http://www1.fisica.org.br/mnpef/sites/default/files/dissertacao_leomir.pdf>.

ATIVIDADE 6 – O que teria que acontecer com o movimento da Terra para que fosse sempre dia ou sempre noite em São Paulo?

6º ANO

135

- 9 De acordo com o que já estudamos, as fases da Lua ocorrem simultaneamente em todas as partes do mundo? Por quê?

Sim, porque vemos a Lua conforme sua face é iluminada pelo Sol. Quando toda a sua face está iluminada, todas as regiões do planeta irão ver a Lua cheia. O que acontece é que há uma diferença de fuso horário, em função das longitudes ao redor do globo.

ATIVIDADE 6 – O que teria que acontecer com o movimento da Terra para que fosse sempre dia ou sempre noite em São Paulo?

Vimos que a regularidade do dia e da noite interfere na vida dos animais. Estudamos, também, que os Karajás e os Kaiabís, assim como outros povos, ao longo da história da humanidade, criaram explicações para o padrão de repetição entre o dia e a noite. Com as simulações no computador e os modelos construídos, você investigou o movimento aparente do Sol, as fases e o movimento da Lua e o movimento de rotação da Terra.

Diante dessas informações, o objetivo, nesta unidade, é explicar o que precisaria acontecer no sistema Sol-Terra-Lua para que fosse sempre dia ou sempre noite em São Paulo. Em grupo, leia os procedimentos da atividade prática e ouça as instruções fornecidas pelo(a) seu(sua) professor(a).



ATIVIDADE PRÁTICA

Modelando o dia e a noite

Materiais

- 1 kit por grupo

Procedimentos

- 1) Cada grupo irá receber um kit.
- 2) Dentro do kit, há instruções e alguns materiais para que o grupo cumpra a missão recebida.

Elementos do Currículo Atividade 6

EIXOS ESTRUTURANTES DA ALFABETIZAÇÃO CIENTÍFICA

- A compreensão básica de termos, conhecimentos e conceitos científicos fundamentais.

ABORDAGENS TEMÁTICAS

Linguagem, representação e comunicação

- Relatar e apresentar de forma sistemática informações, dados e resultados, de modo oral, escrito ou multimodal.
- Utilizar - de maneira adequada ao ano escolar - procedimentos, suportes e linguagens diversos para: ler, coletar, registrar e interpretar informações sobre os fenômenos (fotografias, desenhos, pinturas, plantas, mapas, esquemas, tabelas, textos variados, gráficos, equações e representações geométricas).
- Praticar a capacidade de argumentação e discussão que abranjam temas relacionados às ciências naturais, com diferentes grupos de pessoas e em diferentes espaços.



Organize a turma em pequenos grupos, cada grupo receberá um kit, com instruções específicas. Separe os kits previamente, em caixas e copie as instruções em papéis para colocar no interior dos kits. Você pode entregá-los por sorteio ou pode pedir que os(as) estudantes escolham as caixas ao acaso.

Durante e ao final das apresentações dos grupos, estimule a participação da turma. Faça perguntas para que avaliem se entenderam as propostas dos(as) colegas nas diferentes representações propostas.



Orientações para a organização da Atividade Prática “Modelando o dia e a noite”

Cada grupo receberá um dos kits a seguir, que precisará conter os seguintes materiais:

Kit A: Caixa contendo folhas de sulfite e material para desenho (lápiz de cor, canetinhas, giz de cera etc.). As instruções que deverão constar na caixa do grupo são as seguintes:

“Com base nas atividades vistas anteriormente, vocês deverão fazer dois desenhos, um para explicar o que teria que acontecer com o movimento da Terra para que fosse sempre DIA em São Paulo e outro para explicar o que teria que acontecer com o movimento da Terra para que fosse sempre NOITE em São Paulo. Nos desenhos de vocês, é preciso incluir o que acontece com a Lua, a Terra e o Sol conforme o sistema que imaginaram”.

Kit B: Caixa contendo lápis diversos e massinhas de diferentes cores, incluindo, por exemplo, branca ou cinza, amarela ou laranja e azul ou marrom. As instruções que deverão constar na caixa do grupo são as seguintes:

“Com base nas atividades vistas anteriormente, vocês deverão fazer dois modelos, um para explicar o que teria que acontecer com o movimento da Terra para que fosse sempre DIA em São Paulo e outro para explicar o que teria que acontecer com o movimento da Terra para que fosse sempre NOITE em São Paulo. No modelo de vocês, é preciso indicar o que acontece com a Lua, a Terra e o Sol conforme o sistema que imaginaram”.

Kit C: Caixa contendo material para recortar e colar, incluindo revistas e jornais diversos. As instruções que deverão constar na caixa do grupo são as seguintes:

“Com base nas atividades vistas anteriormente, vocês deverão fazer duas colagens, uma para explicar o que teria que acontecer com o movimento da Terra para que fosse sempre DIA em São Paulo e outra para explicar o que teria que acontecer com o movimento da Terra para que fosse sempre NOITE em São Paulo. No modelo de vocês, é preciso indicar o que acontece com a Lua, a Terra e o Sol conforme o sistema que imaginaram”.

Kit D: Caixa contendo três panos grandes: um cinza (para representar a Lua), um amarelo (para representar o Sol) e um azul ou marrom (para representar a Terra). Você pode usar pedaços de tecido de TNT. As instruções que deverão constar na caixa do grupo são as seguintes:

“Com base nas atividades vistas anteriormente, vocês deverão fazer duas encenações, uma para explicar o que teria que acontecer com o movimento da Terra para que fosse sempre DIA em São Paulo e outra para explicar o que teria que acontecer com o movimento da Terra para que fosse sempre NOITE em São Paulo. Nas encenações de vocês, é preciso indicar o que acontece com a Lua, a Terra e o Sol conforme o sistema que imaginaram”.

- 3) Com base no conteúdo recebido, você e seu grupo terão 30 minutos para cumprir o desafio de explicar *O que teria que acontecer com o movimento da Terra para que fosse sempre dia ou sempre noite em São Paulo?*
- 4) Após o tempo, vocês deverão compartilhar, com o restante da turma, o que foi produzido pelo grupo.

- 1 Com base nas apresentações dos grupos e na discussão com a turma, indique a sua resposta final para cada uma das situações:

O que teria que acontecer com o movimento da Terra para que fosse sempre DIA em São Paulo?	O que teria que acontecer com o movimento da Terra para que fosse sempre NOITE em São Paulo?
De diferentes formas (conforme a representação destinada no kit do grupo), os (as) estudantes podem indicar que se a Terra ficar com a face onde está São Paulo voltada para o Sol e parar de rotacionar, mas continuar girando em volta do Sol, teremos um dia eterno em São Paulo.	De diferentes formas (conforme a representação destinada no kit do grupo), os (as) estudantes podem indicar que se a Terra ficar com a face onde está São Paulo voltada para o lado oposto ao Sol e parar de rotacionar, mas continuar girando em volta do Sol, teremos uma noite eterna em São Paulo.

- 2 Com base nas apresentações dos grupos, qual delas te ajudou a compreender melhor a solução para o problema? Por quê?

Resposta variável

Elementos do Currículo Atividade 6

ABORDAGENS TEMÁTICAS

Práticas e processos de investigação

- Levar em consideração os conhecimentos prévios, analisar demandas, delinear problemas para a proposição de questões e para elaboração de hipóteses.
- Observar e reconhecer padrões e regularidades em fenômenos e processos naturais e antrópicos, considerando que as diferentes formas de resoluções de problemas dependem das escalas de tempo e espaço em que os fenômenos e eventos envolvidos acontecem.
- Utilizar diferentes ferramentas e recursos para propor as estratégias e hipóteses para resolver as situações observadas.
- e. Analisar e comparar diferentes formas de resolução de um mesmo problema, reconhecendo as diferentes estratégias e hipóteses que foram propostas.

6º ANO

137

- 3 Para finalizar, cada grupo terá um novo desafio: considerando a representação que a turma criou para termos uma noite eterna em São Paulo, o que teria que acontecer com o modelo Sol-Lua-Terra para que, nessa noite eterna, víssemos a Lua Crescente para sempre? Para responder a esse desafio, cada grupo pode escolher a forma de representação que achar melhor. Registre abaixo a sua resposta.

Após as apresentações dos grupos, uma discussão com toda a turma pode ser realizada para explicar a questão desta atividade. Partindo da proposta de que o movimento de rotação da Terra teria que parar. Os (as) estudantes precisam perceber qual é a posição da Lua no sistema Sol-Terra-Lua para que tenhamos uma Lua Crescente para sempre.



Elementos do Currículo

Atividade 6

ABORDAGENS TEMÁTICAS

Elaboração e sistematização de explicações, modelos e argumentos

- Utilizar diferentes recursos e linguagens para análise e representação de dados e informações, visando reconhecer padrões e regularidades.
- Construir argumentos com base em informações, dados, evidências, modelos e/ou conhecimentos científicos.
- Organizar as informações, elaborar e ampliar argumentos de forma a encontrar ou propor mecanismos que expliquem os fenômenos e eventos estudados.
- Articular diferentes conhecimentos para solucionar problemas e interpretar dados, informações e evidências.

PRÁTICAS CIENTÍFICAS

Tratamento da informação

- Medição, organização e comparação de informações.

Plano de trabalho

- Proposição de ações sistematizadas para análise de influências em um fenômeno;

Construção de explicação

- Representação e comunicação de ideias em diferentes linguagens.

CICLO INVESTIGATIVO

- Investigação, Conclusão, Discussão.

UNIDADE 5

Nesta unidade, uma situação de eutrofização será utilizada como problema condutor que mobilizará os(as) estudantes em diferentes investigações, abordando as trocas de matéria e energia entre seres vivos e ambiente. Nesse percurso investigativo os(as) estudantes pesquisarão sobre hábitos alimentares de diversos seres vivos, compararão a obtenção de alimento por ingestão e decomposição, analisarão diferentes formas dos animais realizarem trocas gasosas, comprovarão experimentalmente, tanto a eliminação de dióxido de carbono na respiração de vários

seres vivos, quanto a eliminação de gases numa planta aquática. Em conjunto, essas atividades buscam apoiar os(as) estudantes na compreensão do papel do alimento para os seres vivos e das relações entre oxigênio, alimento e energia na respiração celular. Desse modo, os(as) estudantes compreenderão melhor o fluxo de matéria e energia num ecossistema, levando em conta processos como decomposição, respiração e fotossíntese, ampliando e aprofundando as relações entre seres vivos e ambiente estudadas nas unidades anteriores do sexto ano.

Atividade	Fase do Ciclo Investigativo	Conteúdos de referência	Estratégia
1	Orientação e conceitualização	Problematização e levantamento de conhecimentos prévios	Problema da eutrofização
2	Investigação	Hábitos alimentares	Pesquisa
3	Investigação	Formas de obter alimento (digestão e decomposição)	Análise de esquemas
4	Investigação	Entrada e saída de gases nos animais	Análise de esquemas
5	Investigação	Respiração e produção de CO ₂ : respiração celular como ideia de obter energia do alimento	Experimento da água de cal
6	Investigação	Alimento, energia e respiração celular	Construção de analogias
7	Investigação	Relações entre fotossíntese e respiração	Experimento Elodea e caracol
8	Conclusão	Fluxo de matéria e energia no ecossistema	Resolução do problema da eutrofização

UNIDADE 5 – O mistério da morte dos peixes da lagoa

6º ANO

139

CIÊNCIAS NATURAIS

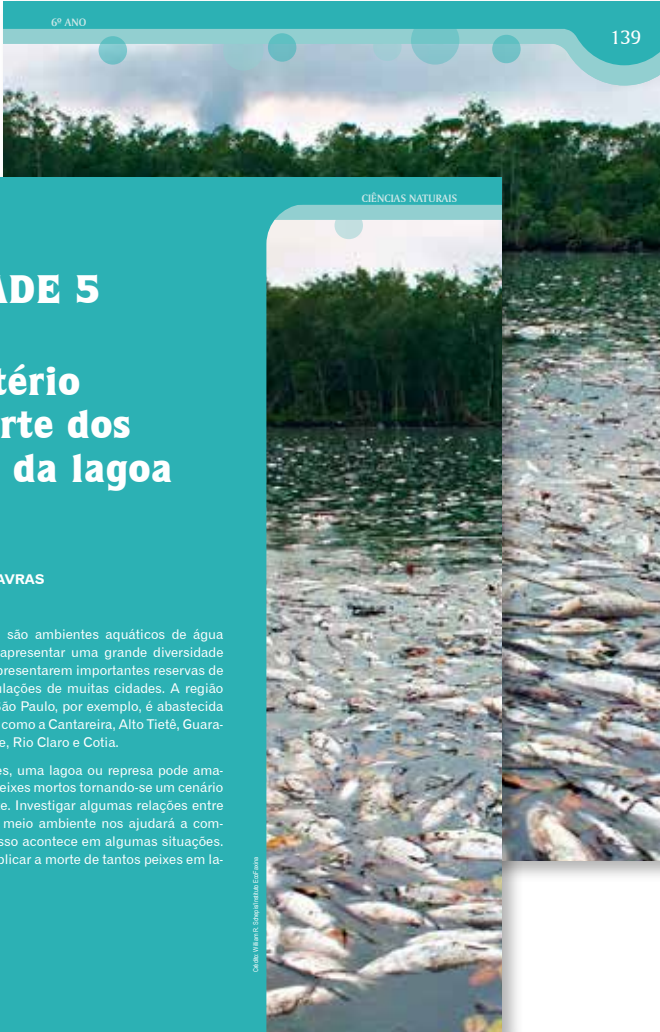
UNIDADE 5

O mistério da morte dos peixes da lagoa

PRIMEIRAS PALAVRAS

Lagoas e represas são ambientes aquáticos de água doce, que podem apresentar uma grande diversidade de vida além de representarem importantes reservas de água para as populações de muitas cidades. A região metropolitana de São Paulo, por exemplo, é abastecida por várias represas como a Cantareira, Alto Tietê, Guarapiranga, Rio Grande, Rio Claro e Cotia.

Mas, algumas vezes, uma lagoa ou represa pode amanhecer repleta de peixes mortos tornando-se um cenário triste e preocupante. Investigar algumas relações entre os seres vivos e o meio ambiente nos ajudará a compreender por que isso acontece em algumas situações. Como podemos explicar a morte de tantos peixes em lagoas ou represas?



Colégio Visconde Sabesp/Cotia/SP/2016

Objetivos de Aprendizagem e Desenvolvimento

- (EF06C04) Descrever as transformações ocorridas com o alimento no organismo, envolvendo a produção de novos materiais e o gasto de energia (respiração celular, decomposição).
- (EF06C05) Utilizar diferentes representações para descrever a ciclagem do carbono e o fluxo de energia, integrando os processos de fotossíntese, respiração celular, decomposição, cadeia alimentar e a disponibilidade dos fatores abióticos.
- (EF06C16) Comparar o funcionamento da respiração, digestão, circulação e excreção em diferentes seres vivos.

Eixos temáticos

- Matéria, Energia e suas Transformações
- Vida, ambiente e saúde

Objetos de conhecimento

- Fotossíntese.
- Respiração celular.
- Ciclagem de materiais no ecossistema.
- Digestão, respiração, circulação e excreção em diversos seres vivos.

ATIVIDADE 1 – A morte dos peixes da lagoa

140

CIÊNCIAS NATURAIS

ATIVIDADE 1 – A morte dos peixes da lagoa

No decorrer da unidade 3, “Equilíbrios e desequilíbrios no ambiente”, vocês investigaram uma importante situação de desequilíbrio ambiental, que foi o desastre da barragem do Fundão, em Mariana, e os processos de fotossíntese e decomposição foram muito relevantes para compreenderem como diferentes elementos de um ambiente podem afetar uns aos outros. Nesta unidade, vamos investigar outra situação ambiental que também ajudará a compreender mais relações entre os seres vivos e entre esses e o meio ambiente: a mortandade de peixes em lagoas ou represas.

- 1 Analise a imagem a seguir. Que tipos de seres vivos podem existir em uma lagoa?



Nessa questão os(as) estudantes poderão citar diferentes formas de vida, como peixes (ex.: cará, lambari, tilápia, bagre), sapos, rãs e pererecas, aves (ex.: como garças, socó, martim-pescador), camarãozinho (pitu), caracóis e lesmas, insetos (mosquitos, libélulas, moscas, besouros), aranhas, algas e plantas aquáticas.

Elementos do Currículo Atividade 1

EIXOS ESTRUTURANTES DA ALFABETIZAÇÃO CIENTÍFICA

- Compreensão básica de termos, conhecimentos e conceitos científicos fundamentais.

ABORDAGENS TEMÁTICAS

Linguagem, representação e comunicação

- Relatar e apresentar de forma sistemática informações, dados e resultados, de modo oral, escrito ou multimodal;
- Utilizar – de maneira adequada ao ano escolar – procedimentos, suportes e linguagens diversos para: ler, coletar, registrar e interpretar informações sobre os fenômenos (fotografias, desenhos, pinturas, plantas, mapas, esquemas, tabelas, textos variados, gráficos, equações e representações geométricas);

Práticas e processos de investigação

- Levar em consideração os conhecimentos prévios, analisar demandas, delinear problemas para a proposição de questões e para elaboração de hipóteses.

Sobre a Atividade 1

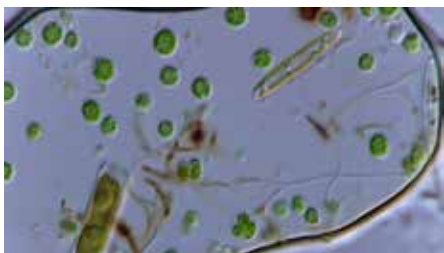
O propósito desta atividade é levantar algumas hipóteses entre os(as) estudantes sobre o processo que será investigado ao longo da unidade: a mortandade de peixes relacionada à proliferação de algas e diminuição de oxigenação. No decorrer da aula é importante observar as ideias iniciais sobre matéria orgânica, assim como as referências à produção de oxigênio pelas plantas e algas aquáticas e possibili-

dade de respirar. Sugerimos ainda, um destaque à questão da relevância do oxigênio para os seres vivos como problema a ser investigado. No decorrer das próximas atividades os(as) estudantes poderão responder essas questões de forma mais adequada e completa, aproximando e relacionando os processos de fotossíntese, respiração celular e decomposição, que são essenciais para a compreensão do processo de eutrofização, que é causador da morte dos peixes.

6º ANO

141

Nem todos os seres vivos podem ser percebidos a olho nu. A água, em especial, é um ambiente onde podemos encontrar muitos seres microscópicos. Amebas, paramécios, entre outros protozoários, bactérias, fungos e algas microscópicas habitam rios, córregos, lagoas e mares e compõem parte significativa da vida desses ambientes.



Fonte: <https://www.youtube.com/watch?v=VdMfCQ8B608>

Muitos seres microscópicos podem ser vistos em uma gota de água de um lago.

2 O que você acha que esses seres precisam para viver?

Resposta pessoal. Espera-se que os (as) estudantes consigam se referir à necessidade de alimento, água, abrigo ou condições abióticas adequadas (luz, temperatura) no ambiente.

Os episódios de mortandade de peixes em lagoas e represas no Brasil são muito frequentes, infelizmente. Embora ocasionalmente possam ser causados por condições climáticas específicas, como secas prolongadas ou altas temperaturas, é mais comum que aconteçam situações como a exemplificada a seguir.



Lagoa Rodrigo de Freitas, Rio de Janeiro, em um episódio de morte de peixes, em 2010.

Se tiver oportunidade, traga uma amostra de água de um laguinho para que os(as) estudantes observem ao microscópio.

Elementos do Currículo Atividade 1

PRÁTICAS CIENTÍFICAS

Plano de trabalho

- Construção de planos de ação que considerem a coerência entre hipótese e problema de investigação.

CICLO INVESTIGATIVO

- Orientação e conceitualização.



Outra possibilidade é reproduzir o vídeo “O mundo invisível da lagoa” para os(as) estudantes conhecerem algumas formas de vida microscópicas. O vídeo do Instituto de Biociências da USP está disponível em https://www.youtube.com/watch?v=GbaCnCh_cpU

Na página de Materiais Didáticos do Instituto de Biociências da USP há outros vídeos disponíveis para download: http://www2.ib.usp.br/index.php?option=com_docman&Itemid=98

Algas podem ser causa de morte de peixes no RJ

A chuva e a insuficiência de renovação das águas podem ter contribuído para o acúmulo de matéria orgânica
Por Flávia Villela

Rio de Janeiro – Análises laboratoriais das amostras coletadas pelo Instituto Estadual do Ambiente (Inea) indicam que a mortandade de cerca de 70 toneladas de peixes na Lagoa Rodrigo de Freitas foi causada pelo acúmulo de matéria orgânica, que provocou a proliferação de algas, prejudicando a respiração das espécies.

Segundo os laudos preliminares, a chuva e a insuficiência de renovação das águas contribuíram para o acúmulo de matéria orgânica. Um laudo mais específico deve sair em uma semana.

O Inea descartou que o acidente ambiental tenha relação com o fato de a comporta do Canal do Jardim de Alah ter sido aberta um dia antes, devido ao rompimento de uma tubulação, e que causou despejo na Praia do Leblon.

O instituto informou que já foi concluída a primeira fase do projeto de recuperação da Lagoa Rodrigo de Freitas, de despoluição das águas e controle do esgoto urbano. No entanto, ainda há muita instabilidade na renovação das águas, o que prejudica o equilíbrio.

A segunda etapa prevê a construção de dutos para garantir a renovação das águas, que ainda está em fase de licenciamento.

A Lagoa Rodrigo de Freitas voltará a ser monitorada com boias durante 24 horas para acompanhar a alteração na oxigenação da água.

Disponível em: <https://exame.abril.com.br/mundo/algas-podem-ter-causado-asfixia-peixes-rj-537120/>. Acesso em : 20 jul. 2018.

Vamos começar a analisar essa situação. Como fizemos nos estudos anteriores, não se preocupe em já ter todas as respostas certas neste momento, mas sim em pensar nas alternativas possíveis e no que você já conhece para iniciar a investigação desse problema.

3 De acordo com a notícia, qual pode ter sido a causa da morte dos peixes?

Segundo a notícia, o acúmulo de matéria orgânica provocou a proliferação de algas, prejudicando a respiração dos peixes.

Sobre a questão 3

É esperado que os(as) estudantes consigam identificar, no texto, a causa descrita, mas não a compreendam ainda. Verifique se todos identificam os elementos chave da questão: matéria orgânica, algas e peixes. As questões a seguir ajudam os(as) estudantes a levantar hipóteses a respeito de cada um desses elementos da situação de eutrofização exemplificada.

A notícia relata a mortandade de peixes na lagoa Rodrigo de Freitas ocorrida no ano de 2010. Algumas

notícias que mostram a ocorrência do fenômeno em outros momentos:

<https://www.terra.com.br/noticias/ciencia/sustentabilidade/mortandade-de-peixes-na-lagoa-rodrigo-de-freitas-chega-a-65-toneladas,0467aa501096d310VgnV-CM3000009acceboRRCRD.html>

<http://agenciabrasil.ebc.com.br/geral/noticia/2015-04/rio-retira-531-toneladas-de-peixes-mortos-da-lagoa-rodrigo-de-freitas>

- 4 Vamos tentar compreender os diferentes elementos causadores desse problema. O que você imagina que seja a “matéria orgânica” que causa o aumento da população de algas?

Respostas pessoais – É muito comum que os (as) estudantes tenham a ideia que orgânica sejam fezes e urina, ou restos de seres vivos (geralmente animais).

- 5 Como você imagina que um aumento na quantidade de algas pode provocar a morte dos peixes?

Esta é uma hipótese difícil de ser construída nesta etapa da sequência de atividades e a intenção da questão é justamente suscitar dúvidas porque até onde a maioria dos (as) estudantes provavelmente sabe, os peixes e algas convivem bem no mesmo ambiente.

- 6 Entre os cuidados tomados após o episódio, é citado o acompanhamento da oxigenação da água. Sabemos que o oxigênio é importante para a maioria dos seres vivos, mas por que ele é tão relevante? Que relação isso pode ter com a morte dos peixes e por que esse é um elemento importante de ser monitorado no ambiente?

Espera-se que os(as) estudantes associem a morte dos peixes à falta de oxigênio na água, então, é importante acompanhar o grau de oxigenação, pois caso haja baixa novamente, mais peixes podem morrer.

- 7 Discuta com um(a) colega as respostas dadas às questões anteriores. Registre a seguir o que vocês pensaram de forma semelhante e no que diferem suas hipóteses.

Respostas variáveis, conforme as discussões realizadas com colegas da turma.

Sobre a questão 5

É importante notar se eles(as) lembram que as algas, assim como as plantas, liberam oxigênio ao realizar fotossíntese. As questões serão retomadas na última atividade e será uma boa oportunidade de verificar se os(as) estudantes que não se referem à produção de oxigênio nesta primeira atividade, conseguirão fazer essa associação na última. Neste momento, não é a intenção trazer aspectos relacionados à eutrofização, mais informações sobre esse fenômeno podem ser obtidas no link http://ecologia.ib.usp.br/lepac/conservacao/ensino/des_eutro.htm#. Acesso em 11 jan. 2019.

Sobre a questão 6

A importância do oxigênio para os seres vivos, em geral, é respondida de forma tautológica, como por exemplo: “Respirar é importante porque sem oxigênio o ser vivo morre”. Esse tipo de explicação deve ser problematizado para ser investigado nas próximas aulas: por que o oxigênio é tão importante a ponto de, sem ele, muitos seres vivos morrerem? Sugerimos que essa questão seja destacada com toda a classe e registrada como um dos pontos de investigação da unidade. Pode ser que alguns (as) estudantes não concebam a ideia de gás dissolvido na água. Caso observe essa dificuldade, indicamos suscitar a discussão dessa ideia com todos da classe, perguntando se conhecem evidências de que pode ter gás no meio da água, como o exemplo da água com gás que é consumida usualmente, ou ainda do gás nos refrigerantes.

ATIVIDADE 2 – Comida pra quem precisa

144

CIÊNCIAS NATURAIS

Ao longo das próximas atividades, vocês poderão unir os elos deste quebra-cabeça: o aumento da matéria orgânica, a proliferação das algas e a alteração na quantidade de oxigênio da água para conseguir explicar a mortandade dos peixes na lagoa. Fique atento(a) às ideias exploradas a cada atividade e ao retorno às questões relacionadas à morte dos peixes.

ATIVIDADE 2 – Comida para quem precisa

Para compreender a causa da mortandade dos peixes da lagoa, vamos investigar diversos processos que envolvem os seres vivos desse ambiente, a começar por uma questão muito essencial: conseguir alimento.



Anu branco se alimentando de uma ave.



Beija-flor buscando o néctar para se alimentar.



Ursos panda se alimentando de bambu.

- 1 Provavelmente você já viu um passarinho bicando uma fruta e alguma cena na TV de um grande carnívoro caçando ferozmente sua presa. Que variedade de alimentos e formas de se alimentar entre os animais você conhece?

Resposta pessoal. O objetivo dessa questão é levantar, junto aos (às) estudantes, hábitos alimentares que eles (as) já conheçam (como herbívoros e carnívoros) e ainda que explicitem a forma de obterem o alimento (comendo e mastigando).

Várias pesquisas sobre concepções dos(as) estudantes relacionadas às funções dos seres vivos, indicam que as noções de alimento e alimentação estão muito associadas à ideia de ingestão de algo pela boca. Nesta atividade, busca-se trazer outras formas de se obter alimentos, apenas entre os animais, para aju-

dá-los(as) a começar a superar essa ideia do senso comum. Essa discussão é importante para que os(as) estudantes consigam, posteriormente, generalizar a ideia de nutrição abarcando diferentes processos realizados pelos seres vivos e que devem incluir a decomposição e a fotossíntese.

Elementos do Currículo Atividade 2

EIXOS ESTRUTURANTES DA ALFABETIZAÇÃO CIENTÍFICA

- Compreensão básica de termos, conhecimentos e conceitos científicos fundamentais.

ABORDAGENS TEMÁTICAS

Linguagem, representação e comunicação

- Utilizar - de maneira adequada ao ano escolar procedimentos, suportes e linguagens diversos para: ler, coletar, registrar e interpretar informações sobre os fenômenos (fotografias, desenhos, pinturas, plantas, mapas, esquemas, tabelas, textos variados, gráficos, equações e representações geométricas).

PRÁTICAS CIENTÍFICAS

Tratamento da informação

- Medição, organização e comparação de informações.

CICLO INVESTIGATIVO

- Investigação.

- 2 Embora todos os animais se alimentem de outro ser vivo ou parte deste, há uma enorme diversidade nos tipos de alimentos e formas como são obtidos. Observe os exemplos a seguir. Como você imagina que esses animais conseguem se alimentar e que tipo de alimento eles consomem? Discuta em dupla e registre suas ideias.

Anêmona-do-mar

As anêmonas-do-mar são animais marinhos que vivem fixos às rochas, sobre corais, destroços de naufrágios ou até mesmo sobre a concha de moluscos. Podem ter tamanhos e cores muito variadas e seu corpo é formado por uma parte cilíndrica cercada em uma extremidade por tentáculos urticantes. Entre os tentáculos há uma pequena abertura que dá para uma cavidade interna capaz de produzir sucos digestivos.



Foto: <https://istock.com/182713476>
no. 182861

Esponja-do-mar

As esponjas marinhas são animais aquáticos que vivem fixos no fundo do mar ou ainda sobre rochas. Seu corpo é estruturalmente simples, não possuindo órgãos específicos, apenas células de vários tipos. Em esponjas tubulares, como estas, a água do mar flui constantemente pelo seu interior, saindo pela abertura central superior.



Foto: <https://istock.com/182713476>
no. 182861

Minhoca

São animais subterrâneos, presentes em solos ricos em restos de animais e plantas, com relativo grau de umidade. Possuem um corpo alongado, formado por vários anéis, com diferentes órgãos em seu interior. Há uma abertura em cada extremidade de seu corpo.



Foto: <https://istock.com/182713476>
no. 182861

Os animais aqui indicados foram propostos a fim de provocar alguma divergência entre os (as) estudantes e, por isso, também é proposto que seja realizada em duplas. O objetivo dessa questão é problematizar outras formas de ingestão de alimento daquelas mais usualmente conhecidas pelos (as) estudantes: as anêmonas ingerem, normalmente, pequenos peixes, as esponjas filtram a água do mar, capturando pequenas partículas orgânicas ou mesmo bactérias na água. As minhocas ingerem restos orgânicos em meio ao solo.

146

CIÊNCIAS NATURAIS

- 3 De acordo com as orientações de seu(sua) professor(a), pesquise, em livros e na internet, do que e como se alimentam três diferentes exemplos de seres vivos. Registre o nome do ser vivo, seus alimentos na natureza e a fonte das informações obtidas.

Resposta pessoal, a partir da pesquisa realizada.

- 4 A partir das informações que você e seus colegas pesquisaram, complete a tabela a seguir. Siga o exemplo apresentado na primeira linha.

Tipo de alimento	Hábito alimentar	Exemplos de seres vivos com esse hábito
Néctar de flores	nectívoro	Beija-flor, borboletas, alguns morcegos, abelhas, mariposas
Frutas em geral	frugívoro	sabiá, sagui
Folhas e caules	herbívoro	bicho-preguiça, vaca
Pequenos roedores, animais de médio porte	carnívoro	onça, águia, lontra
Sangue	hematófago	pernilongo, morcego
Insetos como moscas, besouros, baratas	insetívoro	tamanduá, sapos, aranha
Algas e zooplâncton	planctófago	baleia, esponja
Restos de animais e plantas	detrítivo	jabuti, besouro, camarão
Ovos, insetos, pequenos vertebrados e, eventualmente, frutas e até folhas	onívoro	chimpanzês, tucanos, porcos

Sobre a questão 3

Proponha para os(as) estudantes a pesquisa sobre hábitos alimentares de animais de diferentes grupos. Sugerimos que cada estudante possa escolher um animal de sua preferência, pelo qual tenha curiosidade, e receba também a incumbência de pesquisar sobre outros dois animais escolhidos por você, ajudando a compor um repertório amplo de hábitos alimentares na tabela coletiva. São exemplos interessantes para

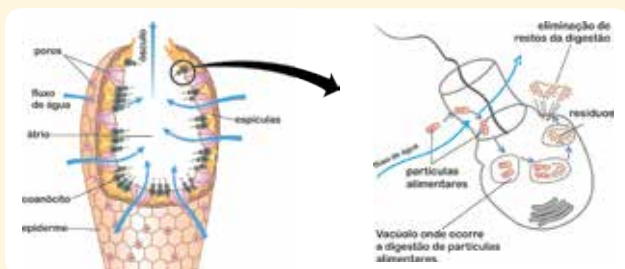
incluir na pesquisa: filtradores (ostras, mariscos, krill, baleias, pepino do mar), detritívoros (besouros, moscas, baratas, tatuzinhos-de-jardim, jabutis, urubus, hienas), morcegos (dependendo da espécie podem ser onívoros, frugívoros, insetívoros, nectívoros, piscívoros ou hematófagos), hematófagos (mosquito, piolho, pulga, carrapato, barbeiro) assim como alguns dos seres vivos indicados na primeira atividade da unidade.

148

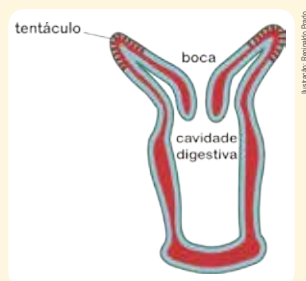
CIÊNCIAS NATURAIS

- 6 Observe os esquemas a seguir e indique as principais diferenças entre as formas de se alimentar e digerir (transformar) o alimento dos seres vivos apresentados.

As esponjas têm estruturas que se movimentam ajudando a criar um fluxo de água pelo seu interior. A água entra pelos poros e as partículas de alimento são capturadas por células especiais que digerem esse alimento.



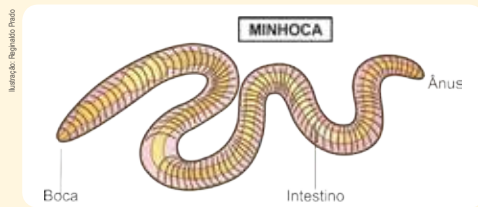
As anêmonas, assim como as águas-vivas, que pertencem ao mesmo grupo de animais, possuem tentáculos venenosos, com os quais capturam suas presas, como pequenos peixes. Os peixes são ingeridos pela boca e são digeridos em uma bolsa interna chamada de cavidade digestiva. Os restos não digeridos ou absorvidos são eliminados pela mesma abertura por onde entraram.



Há alguns vídeos curtos que apresentam esses animais comendo e podem complementar a análise dos(as) estudantes:

- Anêmona comendo um peixe: <https://www.youtube.com/watch?v=OMCxN0mhDbY>
- Esponjas filtrando água: <https://www.youtube.com/watch?v=TNghJH90OWE>
- Minhocas comendo: <http://www.ebc.com.br/infantil/voce-sabia/galeria/videos/2014/11/o-que-as-minhocas-comem> (esse vídeo ressalta o aumento de fertilidade do solo a partir da ação das minhocas e parceria com bactérias)

As minhocas possuem o corpo marcado por vários anéis, no primeiro anel encontramos a boca e no último, o ânus. Algumas minhocas usadas em composteiras conseguem comer, em um dia, o equivalente ao seu peso em matéria orgânica. Esse material é digerido ao longo de seu intestino e as fezes resultantes são liberadas pelo ânus.



É relevante que os(as) estudantes consigam observar que as esponjas não têm boca ou qualquer órgão digestivo e que a digestão acontece dentro das células. As anêmonas, por sua vez, têm boca e uma cavidade onde digerem alimentos, mas não têm intestino ou ânus e liberam fezes pelo mesmo orifício por onde acontece a ingestão. As minhocas têm sistema digestório completo, isto é, com um tubo digestório com boca e ânus, por onde liberam fezes.

- 7 Apesar de tantas formas diferentes, o que todos os animais conseguem a partir do alimento que obtêm?

A questão visa problematizar a função do alimento para os seres vivos. Se os (as) estudantes responderem apenas, viver ou sobreviver, solicite que expliquem melhor, como o alimento é utilizado pelo organismo dos seres vivos? Espera-se que eles (as) consigam relacionar a noção de alimento com a ideia de crescimento, desenvolvimento e atividade do organismo. É relevante que alguma relação entre a atividade ou o funcionamento dos seres vivos e o alimento seja tematizada na discussão dessa questão, pois é uma ponte para conectarmos à ideia de energia.

ATIVIDADE 3 – Todo ser vivo precisa de alimento

150

CIÊNCIAS NATURAIS

ATIVIDADE 3 – Todo ser vivo precisa de alimento

Você pôde constatar que entre os animais há uma grande diversidade de formas de se alimentar e de tipos de alimentos. Mas conseguir **alimento** para **construir seu organismo e realizar suas atividades vitais** é essencial para todo e qualquer ser vivo, e isso acontece de muitas formas, ainda mais quando se pensa na diversidade de formas de vida que encontramos no planeta. Algas, plantas, fungos, garças ou peixes, todos precisam de algum tipo de alimento para sobreviver. Como isso acontece para cada tipo de ser vivo?

1 Quais são e de onde vêm os materiais que uma planta utiliza para crescer e formar seu organismo?

As plantas utilizam água e dióxido de carbono para a fotossíntese e também absorvem sais minerais do solo que são utilizados com a glicose para a produção de outras substâncias na planta.

2 Que tipo de energia é essencial para que aconteça esse processo?

A energia solar ou luminosa é a energia que as plantas utilizam para realização da fotossíntese.

3 Quando partes ou restos de um ser vivo são deixados sobre o solo ou na água, eles parecem desaparecer com o tempo. Mas sabemos que materiais não podem simplesmente “sumir”. O que aconteceu com o material que compunha aquele ser vivo?

Parte dos restos pode ter sido comida por animais detritívoros, como besouros, minhocas e parte deve ter sido decomposta por fungos e bactérias. Em qualquer um dos casos, o material do ser vivo decomposto foi incorporado por outro ser vivo decompositor ou detritívoro.

4 Por que a glicose produzida na fotossíntese e os restos de seres vivos decompostos pelos fungos e bactérias são considerados **alimentos**? Como são aproveitados pelas plantas e decompositores, respectivamente?

A intenção da questão é problematizar a noção de alimento. Neste ponto da escolaridade, espera-se uma aproximação a essa noção, como por exemplo, a ideia de que os alimentos servem para o ser vivo crescer, se desenvolver, se reproduzir e realizar suas atividades vitais. Por ser um conceito essencial na unidade, é importante que as diferentes ideias dos (as) estudantes sejam discutidas, corrigidas e complementadas, sistematizando ideia inicial, que deverá ser retomada e aprofundada em outras atividades.

O propósito desta atividade é ajudar os(as) estudantes a relembrar processos, já conhecidos, das formas de obter alimento: fotossíntese e decomposição, estudados em unidades anteriores e relacioná-los com o consumo de outros seres vivos enquanto formas de obtenção de alimento. Também é objetivo desta atividade que os(as) estudantes, mais uma vez, relacionem a ideia de obter alimento com crescimento e atividade dos seres vivos, ou seja, que comecem a perceber que há transferência de matéria e energia do ambiente para um ser vivo e de um ser vivo para outro. Caso seja necessário, retome algumas das ideias e atividades desenvolvidas na unidade 3 para que todos os(as) estudantes estejam aptos a trabalhar a partir dessas ideias.

Elementos do Currículo Atividade 3

EIXOS ESTRUTURANTES DA ALFABETIZAÇÃO CIENTÍFICA

- Compreensão básica de termos, conhecimentos e conceitos científicos fundamentais.

ABORDAGENS TEMÁTICAS

Práticas e processos de investigação

- Levar em consideração os conhecimentos prévios, analisar demandas, delinear problemas para a proposição de questões e para elaboração de hipóteses.

PRÁTICAS CIENTÍFICAS

Plano de trabalho

- Construção de planos de ação que considerem a coerência entre hipótese e problema de investigação.

CICLO INVESTIGATIVO

- Investigação.

Sobre a questão 4

Do ponto de vista bioquímico alimento é toda substância ou mistura de substâncias que pode servir como fonte de matéria e energia ao ser vivo. Entre crianças é mais comum que a ideia de alimento esteja associada a algo que é comido e, portanto, uma planta não se alimenta com glicose porque não a come, mas se alimenta de terra porque absorve sais minerais. Esteja atenta(o) para o aparecimento dessas ideias entre seus estudantes e ofereça oportunidades para esse conceito ser revisto ao longo das discussões desta atividade.

Fotossíntese e decomposição são consideradas **formas de se obter alimento**, pois são a fonte de material e energia para esses organismos. Essas diferentes formas de obtenção de alimento podem ser utilizadas para diferenciar os seres vivos e entendermos a importância das relações entre eles em um ambiente.

As plantas são seres vivos denominados **produtores**, uma vez que, na fotossíntese, são capazes de produzir seu alimento (glicose) a partir de materiais simples encontrados no ambiente (água, gás carbônico), complementando sua nutrição ainda com minerais obtidos no solo. Assim, as plantas conseguem construir suas folhas, galhos, flores e tudo mais. É a partir da glicose que as plantas obtêm energia para realizarem os processos de crescimento e reprodução, como qualquer outro ser vivo.

Os fungos e bactérias se alimentam de restos de outros seres vivos, liberando no ambiente, materiais simples como os minerais e, por isso, são denominados **decompositores**. Os processos de crescimento e reprodução dos fungos e bactérias dependem do material e da energia que são obtidos a partir do que absorveram dos restos dos seres vivos.

Os animais são denominados **consumidores** porque consomem outros seres vivos ou parte destes.

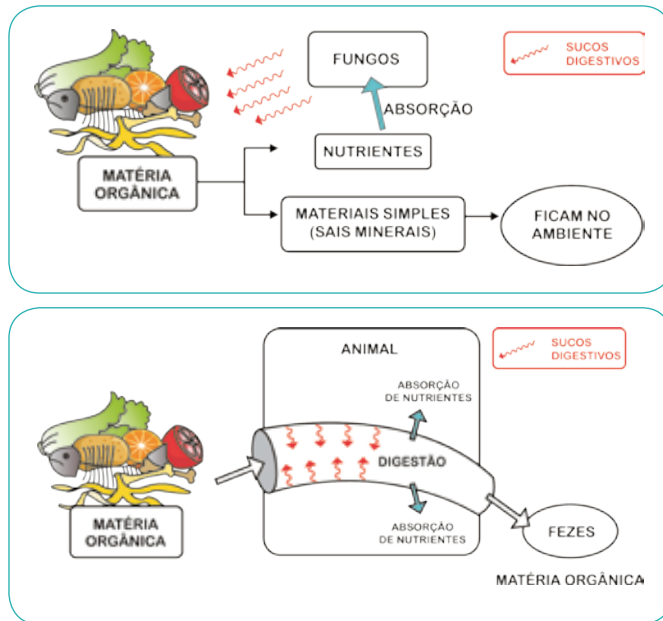
Mas, se decompositores como fungos e bactérias também se alimentam de outros seres vivos, qual a diferença entre eles e os seres consumidores?

5 Os diagramas a seguir representam, de forma simplificada, o processo de decomposição realizado por fungos, como os cogumelos, e o processo de alimentação de um animal. Ambos aproveitam **matéria orgânica**, isto é, parte do **material que forma o corpo dos seres vivos**, mas de formas distintas.

- Em qual deles o processo de digestão é interno e em qual deles é externo?
- O que os fungos deixam no ambiente ao final da decomposição?
- O que os animais deixam no ambiente após a digestão?

Sobre a questão 5

É importante lembrar os(as) estudantes da atividade prática relacionada a materiais deixados no solo, realizada na unidade 3. Naquela atividade eles(as) puderam observar alguns materiais sendo decompostos em contraste com materiais que não sofreram decomposição.



Tanto fungos, quanto animais se alimentam de matéria orgânica, que é o material compõe corpo dos seres vivos. Nos fungos, o processo de quebra da matéria orgânica acontece fora de seu organismo e depois ele absorve apenas o que precisa e deixa minerais no ambiente. Os animais ingerem seu alimento e a quebra de matéria orgânica acontece no interior de seu organismo. Os animais liberam fezes no ambiente, que por sua vez, também são matéria orgânica e ainda serão decompostas.

Sobre a questão 5

As representações são grafismos suscetíveis a muitas interpretações diferentes. Como essas representações misturam abstrações conceituais (como as ideias de digestão e decomposição) com informações de pouco domínio dos(as) estudantes (como, por exemplo, o fato dos fungos lançarem substâncias digestivas sobre os alimentos, provocando a decomposição) é preciso apoiá-los no entendimento das informações. Sugerimos que projete ou copie as representações esquemáticas na lousa e discuta com sua turma as possíveis interpretações a partir de várias questões: “o que serve de alimento em cada caso?”, “Nota-

ram que nos animais está representado um tubo por onde entra e sai comida? O que seria essa parte?”. “E nos fungos, não há uma boca?”, “O que os fungos deixam no ambiente após se alimentarem?” “Onde vemos isso representado?”, “E os animais, o que deixam no ambiente?”.

Uma possibilidade interessante é solicitar aos(as) estudantes, após a discussão, que proponham uma nova forma de representar algum dos processos aqui esquematizados e comparem as distintas representações identificando o que ficou mais claro, o que sentem necessidade de explicitar e o que pode ser colocado de forma mais sutil ou abstrata.

Todos os organismos são formados por diversos materiais que são aproveitados pelos seres vivos que se alimentam deles, sejam decompositores, como as bactérias e fungos, ou consumidores, como os animais.

Diferentemente dos fungos e bactérias, os materiais que os animais deixam no ambiente, presentes nas fezes, urina ou restos de seu organismo, não são materiais simples aproveitados diretamente pelas plantas. Apenas após a decomposição da matéria orgânica, as plantas conseguem aproveitar os minerais que são disponibilizados no ambiente. É por isso que usamos restos de legumes, verduras e fezes de animais para adubar o solo. Esses materiais são decompostos e enriquecem o solo, tornando-o mais propício ao desenvolvimento das plantas.

Além de alimento, todos os seres vivos também utilizam **água** na sua sobrevivência, absorvendo-a do ambiente, como no caso das plantas e fungos ou ingerindo-a, como no caso de muitos animais.

Retomando nosso problema inicial:

Um dos fatores relacionados à mortandade dos peixes era o acúmulo de matéria orgânica na lagoa. Agora que você já conhece o que é matéria orgânica e sua relação com a decomposição, vamos retomar algumas pistas examinadas anteriormente.

- 6 Que seres vivos atuam sobre a matéria orgânica que é despejada na lagoa e o que acontece como consequência do aumento desse despejo?

A matéria orgânica despejada na água será decomposta por fungos e bactérias desse ambiente. Se há mais matéria orgânica, é provável que aumentem as populações desses seres vivos

- 7 Qual a relação entre o aumento da matéria orgânica e a proliferação de algas na lagoa?

O aumento de matéria orgânica na água também torna o ambiente mais fértil após a decomposição e, por isso, as algas se multiplicam

ATIVIDADE 4 – Muitos jeitos de respirar

154

CIÊNCIAS NATURAIS

ATIVIDADE 4 – Muitos jeitos de respirar

No início de nossas investigações, discutimos sobre a importância do gás oxigênio. Esse gás representa uma peça importante do quebra-cabeça que estamos construindo para explicar a morte dos peixes na lagoa. Nesta atividade, vamos entender melhor o que significa respirar e como isso acontece em diferentes seres vivos, incluindo animais aquáticos, como os peixes.

- 1 Respirar é algo tão natural para o ser humano que nos referimos a esse fato sem pensar muito. Mas o que significa **respirar** quando pensamos que pode acontecer também em outros seres vivos?

O objetivo da questão é levantar as concepções dos (as) estudantes sobre o significado do termo "Respirar". Talvez alguns falem em conseguir ar, outros podem já citar a ideia de oxigênio, ou falar em entrada e saída de ar/gases pela boca.

- 2 E para seus colegas, qual o significado do termo "Respirar"? Acompanhe a discussão da classe e registre as principais ideias sugeridas.

Resposta pessoal. A ideia de respiração tem alguns aspectos concretos e outros abstratos. Do ponto de vista concreto, a maioria dos (as) estudantes relaciona a respiração aos movimentos respiratórios que são observáveis nas pessoas e em muito animais. Porém, quando pensamos no que está sendo colocado para dentro ou para fora do corpo surgem ideias mais distintas, que envolvem a noção de matéria e de gás. Neste momento, a ideia é problematizar que há diferentes interpretações para um mesmo termo e por isso será necessário chegar a uma definição comum, utilizada por todos. A ideia inicial de entrada e saída de ar é suficiente nesse momento e será aperfeiçoada ao longo das próximas discussões e atividades.

- 3 Dentre os seres vivos que destacamos na lagoa, quais deles você acredita que são capazes de respirar nesse ambiente? Como você imagina que eles realizam esse processo?

Resposta pessoal. Professor(a), instigue seus(suas) estudantes a imaginar como outras formas de vida realizam trocas gasosas, se preferir, organize os (as) estudantes em grupos e sugira a cada grupo imaginar e desenhar a forma de respiração de um determinado organismo que todos concordem que respiram. Não há problema se nessa etapa ainda não imaginarem respiração nas plantas, isso será foco de outra atividade.

Elementos do Currículo Atividade 4

EIXOS ESTRUTURANTES DA ALFABETIZAÇÃO CIENTÍFICA

- Compreensão básica de termos, conhecimentos e conceitos científicos fundamentais.

ABORDAGENS TEMÁTICAS

Linguagem, representação e comunicação

- Utilizar - de maneira adequada ao ano escolar - procedimentos, suportes e linguagens diversos para: ler, coletar, registrar e interpretar informações sobre os fenômenos (fotografias, desenhos, pinturas, plantas, mapas, esquemas, tabelas, textos variados, gráficos, equações e representações geométricas).

Práticas e processos de investigação

- Levar em consideração os conhecimentos prévios, analisar demandas, delinear problemas para a proposição de questões e para elaboração de hipóteses.

A respiração é um fenômeno muito naturalizado e por isso mesmo mais difícil de ser compreendido de forma mais complexa e diferente da noção de senso comum, de entrada e saída de ar (ventilação). Nesta e nas próximas atividades, deve-se ajudar os (as) estudantes a explicitar o que entendem por respiração e colocar essa ideia em cheque, trazendo, tanto novos exemplos de formas de entrada e saída de ar, quanto construindo a noção de que respirar implica o uso de gás oxigênio e produção de dióxido de carbono, relacionados à obtenção de energia.

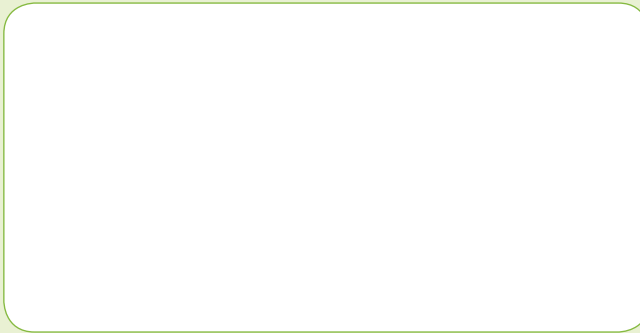
Para pensar sobre a respiração e no que isso pode implicar em nosso organismo, vamos analisar um modelo de sistema respiratório.



ATIVIDADE PRÁTICA

Modelo de sistema respiratório humano

Faça um desenho do modelo recebido, identificando e indicando com setas os materiais utilizados.



Segure a garrafa com uma mão e, com a outra, puxe delicadamente a bexiga mais larga.

- 4 Registre o que aconteceu ao puxar a bexiga mais larga.

Os (As) estudantes devem perceber que, ao puxar a luva de borracha, as bexigas pequenas enchem-se de ar e ao empurrá-la as bexigas se esvaziam.

Elementos Do Currículo Atividade 4

PRÁTICAS CIENTÍFICAS

Plano de trabalho

- Construção de planos de ação que considerem a coerência entre hipótese e problema de investigação.

CICLO INVESTIGATIVO

- Investigação.



ATIVIDADE PRÁTICA – Modelo de sistema respiratório humano

Nessa atividade prática a ideia é que o(a) professor(a) prepare um modelo de pulmão para a turma. Se houver possibilidade, a turma pode ser dividida em grupos para produzirem os próprios modelos.

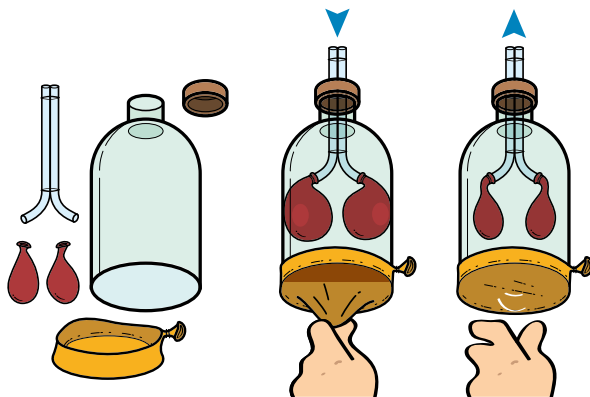
A seguir, sugerimos o vídeo do Canal Manual do Mundo que explica a montagem do modelo e o site Pontociência que tem explicações e animações relacionadas ao fenômeno de inspiração e expiração.

Pontociência: <http://www.pontociencia.org.br/experimentos/visualizar/como-funciona-a-inspiracao-e-a-expiracao/522>

Manual do Mundo: <https://www.youtube.com/watch?v=DNbF6bnCoio>

Material

- Bexigas tamanho médio e pequeno
- Luvas cirúrgicas (substituíveis por bexigas grandes, desde que resistentes)
- Garrafa PET 2L com tampa ou rolha de tamanho encaixável no bocal
- Mangueira de pelo menos 30 cm ou tubo de vidro em Y ou canudo
- Estilete
- Tesoura
- Fita adesiva transparente
- Fita crepe
- Fonte de calor (lâmparina)
- Chave de fenda



Fonte: <http://experimentoteca.com/biologia/wp-content/uploads/2015/12/Fisiologia-3853.jpg>

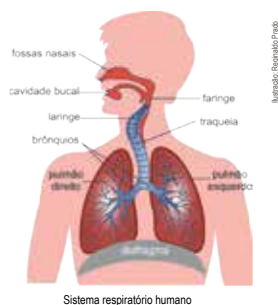
Montagem

1. Corte a garrafa pet ao meio.
2. Fure a rolha de cortiça ou a tampa de garrafa pet e insira-a no bocal da garrafa pet.
3. Encaixe o tubo Y (ou a mangueira ou canudo) na rolha de cortiça ou na tampa da garrafa pet.
4. Encaixe uma bexiga pequena em cada uma das duas extremidades do tubo dentro da garrafa. Preda-as com fita adesiva para melhor vedação.
5. Cubra as bordas cortadas da garrafa com fita crepe, para evitar o rompimento da bexiga que simulará o diafragma.
6. Recubra a abertura maior da garrafa com a bexiga grande ou luva cirúrgica cortada, prendendo firmemente com fita crepe ou adesiva.

156

CIÊNCIAS NATURAIS

- 5 Compare as partes do modelo que você desenhou com as partes de nosso corpo que cada uma delas está representando. Indique-as no seu desenho, complementando-o.



Sistema respiratório humano

- 6 Até onde chega o ar em nosso organismo? Analisando tanto o modelo apresentado quanto a figura que representa o sistema respiratório humano, esquematizem o caminho do ar em nosso organismo usando nomes dos órgãos e flechas.

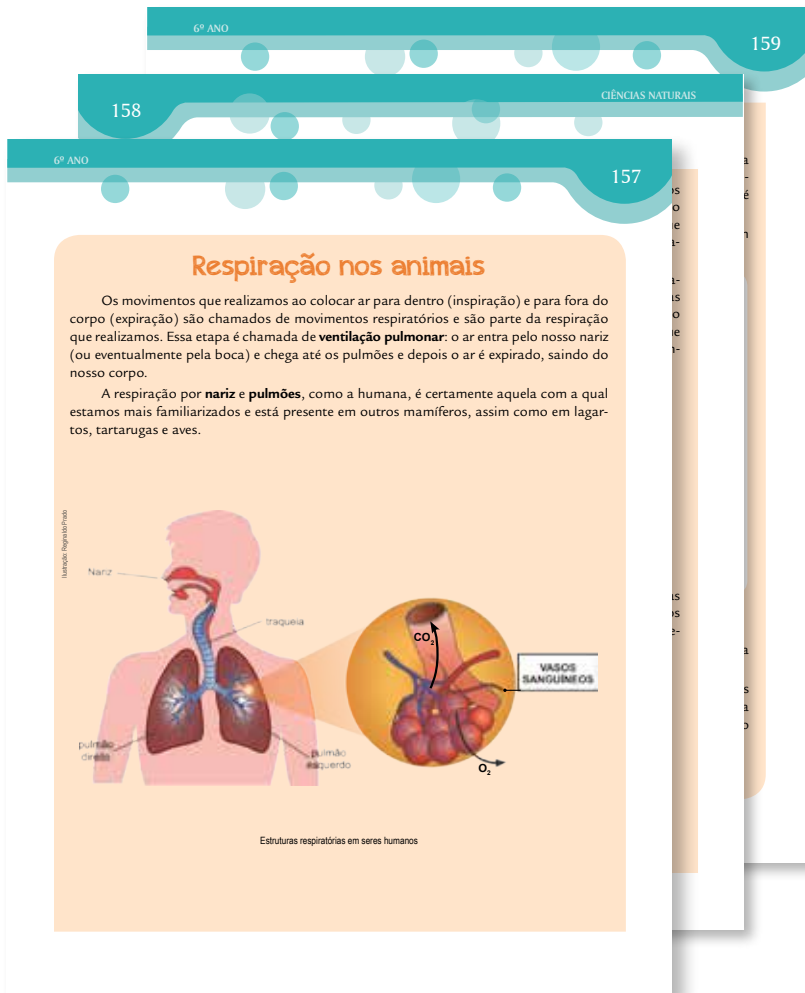
Boca/nariz → faringe → laringe → traqueia → brônquios → pulmões

- 7 O que você imagina que acontece com o ar depois que ele chega aos pulmões?

A intenção da questão é suscitar uma dúvida entre os (as) estudantes e, a partir daí, algumas hipóteses. Muito provavelmente vários (as) estudantes só pensam que o ar entra e sai do corpo, sem imaginar qual o propósito dessa movimentação. Outros, talvez, imaginem uma transformação imediata do ar bom (com oxigênio) em ar ruim (sem oxigênio), alguns talvez tenham ideia da relação com o sangue e as trocas gasosas.

Sobre a questão 5

A questão pretende fazer um levantamento de hipóteses a partir do conhecimento trazido pelos(as) estudantes. Essas diferentes hipóteses podem ser explicitadas na discussão em classe e a resposta correta será sistematizada no decorrer da atividade.



O texto apresentado nas páginas 157, 158 e 159 pretende apresentar como os animais realizam trocas gasosas de diferentes maneiras. A intenção, neste momento, é que os(as) estudantes comparem os diferentes animais, sem a necessidade de estudar, detalhadamente, cada um dos sistemas respiratórios.

ATIVIDADE 5 – Todo mundo respira?

160

CIÊNCIAS NATURAIS

8 A partir das informações do texto “Respiração nos animais”, responda:

a) O que vocês puderam perceber que acontece com o ar, o qual é obtido do ambiente pelos animais?

É esperado que os (as) estudantes percebam que o ar chega até o sangue ou de alguma forma é distribuído pelo organismo após sua absorção. Solicite a eles (as) que destaquem os trechos do texto onde puderam obter essa informação ou entendimento.

b) Revise a lista dos animais da lagoa indicando de que forma realizam trocas gasosas. Os seres vivos que não são animais serão discutidos posteriormente.

Peixes (ex.: cará, lambari, tilápia, bagre): brânquias.

Sapos, rãs e pererecas, aves (ex.: como garças, socó, martim-pescador): respiração pela pele e por pulmões

Camarãozinho (pitu): brânquias

Lesmas: pode ser pulmonar ou cutânea

Insetos (mosquitos, libélulas, moscas, besouros): respiração traqueal.

ATIVIDADE 5 – Todo mundo respira?

Na atividade anterior, vocês conheceram diferentes formas de os animais realizarem trocas gasosas com o meio em que vivem, seja no ambiente terrestre ou aquático, todos precisam de ar e utilizam distintas estruturas para conseguir fazer com que o ar entre e saia de seu organismo. Será que outros seres vivos como plantas e seres subterrâneos também respiram? Como podemos saber se isso acontece?

Para pensarmos sobre o ar, precisamos entender um pouquinho sobre o que é ele e avançar mais um pouco na ideia de respiração. Muito tempo atrás, já se imaginou que o ar era um dos elementos que compunham todas as coisas do mundo, juntamente com água, terra e fogo. Hoje sabemos que o ar é uma mistura de materiais, a maioria no estado gasoso, embora também contenha substâncias no estado líquido, como a água e até partículas sólidas, como poeira e fuligem.

Sobre a questão 8

Caracóis e aranhas não são citados no texto base, você pode fornecer essas informações aos estudantes ou sugerir que pesquisem-nas em casa e tragam na próxima aula.

Caracóis: pulmões/aranhas: pulmões foliáceos.

Atividade 5

Esta atividade trabalha com dois objetivos principais, o primeiro é que os(as) estudantes possam avançar no conceito de respiração para além da entrada e saída de ar e possam considerar, a partir de então, o consumo de O_2 e produção de CO_2 . Essas e outras questões vão ajudá-los(as) a avançar em relação à ideia do senso comum, de que a respiração é um fim em si mesma.

Elementos Do Currículo Atividade 5

EIXOS ESTRUTURANTES DA ALFABETIZAÇÃO CIENTÍFICA

- Compreensão básica de termos, conhecimentos e conceitos científicos fundamentais.

ABORDAGENS TEMÁTICAS

Práticas e processos de investigação

- Levar em consideração os conhecimentos prévios, analisar demandas, delinear problemas para a proposição de questões e para elaboração de hipóteses.

PRÁTICAS CIENTÍFICAS

Plano de trabalho

- Construção de planos de ação que considerem a coerência entre hipótese e problema de investigação.

CICLO INVESTIGATIVO

- Investigação.

O segundo objetivo é que percebam a evidência de respiração em outros seres vivos, como seres subterrâneos e sementes, além da evidência de presença de CO_2 no ar atmosférico.

Para isso, os(as) estudantes farão a observação de uma montagem realizada previamente por você, com água de cal, como demonstração para a turma toda. A partir dos resultados eles(as) poderão ter evidências sobre a eliminação de gás carbônico pelo ser humano, por plantas e animais subterrâneos.



Preparação do experimento com água de cal

Na página 162 é proposta uma Atividade Prática para detecção do dióxido de carbono, que exige uma preparação anterior.

Materiais

3 frascos de vidro (tipo conserva) com tampa
 Solução de água de cal
 Gaze ou outro tecido de trama larga
 Algodão umedecido em água
 Lentilha ou feijão (colocados para germinar em algodão umedecido com água)
 Canudo plástico
 Filme plástico de PVC
 Fita crepe ou esparadrapo

Preparo da água de cal

1. Pese aproximadamente 6g de hidróxido de cálcio e transfira para um béquer (ou um copo) de 500 ml.
2. Adicione cerca de 50 ml de água e misture bem, usando um bastão de vidro (caso não tenha disponível, utilize uma colher). O hidróxido de cálcio é um sólido de difícil dissolução, pois isso, essa etapa de pesagem, mistura e filtração é tão importante.
3. Complete o volume até 500 ml.
4. Misture bem e filtre (misture durante 3 minutos e filtre quantas vezes for necessário) até que o líquido fique totalmente incolor e bem transparente.
5. Transfira para um recipiente fechado. (Em contato com o ar, a água de cal reage com o CO_2 e fica turva. Para ser utilizada, não deve apresentar turvação).

Montagem

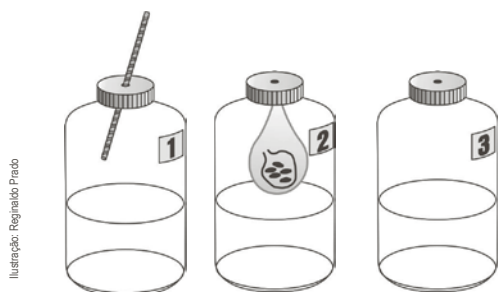
Coloque água de cal nos três frascos e vede-os bem, com filme plástico. Numere-os de 1 a 3.

O frasco 1 que o(a) estudante soprará, pode continuar bem vedado com o filme plástico e no momento da aula, deve-se fazer um pequeno orifício para introduzir o canudo. É melhor que o canudo toque a solução de água de cal.

No frasco 2, coloque as sementes no algodão umedecido dentro da gaze como se fosse um saquinho, prendendo-a na tampa do frasco (com fita crepe ou esparadrapo). Atarraxe a tampa com as sementes.

O frasco 3 deve permanecer fechado, apenas com água de cal e ar.

Esse preparo precisa acontecer cerca de 3 dias antes da observação que será realizada pela classe.



Montagem dos frascos com água de cal.



Indicador de Gás carbônico (PontoCiência): <http://www.pontociencia.org.br/experimentos/visualizar/indicador-de-gas-carbonico/728>

- 1 Embora a composição do ar possa sofrer variações conforme o local, o clima e muitos outros fatores, algumas proporções básicas entre as diferentes substâncias que o compõem podem ser verificadas. De acordo com a tabela a seguir, qual o componente em maior proporção no ar?

Gás	Porcentagem aproximada
Nitrogênio	78 %
Oxigênio	21 %
Dióxido de carbono	0,04 %
Outros materiais	0,96 %

Fonte: <http://fisica.ufpr.br/grimm/aposmeteo/cap1/cap1-2.html>

- 2 Compare a composição do ar que entra em nosso corpo com o ar que expiramos. Que diferenças você observa?

Gás	Ar atmosférico	Ar expirado
Nitrogênio	78,62%	74,5%
Oxigênio	20,84%	15,7%
Dióxido de carbono	0,04%	3,6%

Comparação entre os percentuais dos principais gases que compõem o ar atmosférico e o ar expirado pelo ser humano. Adaptado de GUYTON, A. C; HALL, J. E. Tratado de Fisiologia Médica. 12 ed. Rio de Janeiro: Elsevier, 2011.

O ar que expiramos tem menos oxigênio e mais dióxido de carbono do que o ar que inspiramos

- 3 A partir das diferenças observadas, há indícios de que consumimos ou produzimos algum dos componentes do ar?

É esperado que os (as) estudantes estabeleçam relações entre as diferenças de porcentagem do ar inspirado e expirado com o consumo ou produção de determinado gás pelo corpo. Se o ar expirado tem menos oxigênio do que o inspirado, há indícios de que consumimos esse gás. O inverso ocorre com o dióxido de carbono, portanto, podemos dizer que ele foi produzido em nosso corpo.

Conforme vimos nos estudos sobre fotossíntese, desde o século XVIII, com os estudos de Joseph Priestley, já se tinha a compreensão de que havia um ar fixo (com dióxido de carbono) e essa ideia avançou ainda mais com as conclusões de Lavoisier de que o ar não era um simples elemento e sim uma mistura de vários componentes.

A partir dessa compreensão, a noção de respiração, em humanos ou outros seres vivos, passou a ser mais complexa, ela é muito mais do que a entrada e saída de ar de nosso organismo: ao respirarmos, **retiramos oxigênio do ar inspirado e liberamos dióxido de carbono** (gás carbônico) **no ar que será expirado**.

- 4 Sabendo disso, caso você queira investigar se um outro tipo de ser vivo também respira, o que poderia ser utilizado como indicio?

Espera-se que os (as) estudantes consigam pensar na detecção da presença de O₂ e/ou CO₂ no meio e na diminuição da quantidade de O₂ ou aumento da quantidade de CO₂.



ATIVIDADE PRÁTICA

Detectando dióxido de carbono usando água de cal

A água de cal é uma solução que pode ser obtida dissolvendo cal comum em água (hidróxido de cálcio). Depois, deve-se filtrar várias vezes a solução com papel absorvente até obter um líquido transparente igual à água pura.

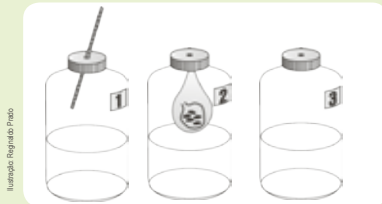
Na presença de dióxido de carbono, a água de cal reage e forma um produto sólido, esbranquiçado, que deixa a solução turva. Quanto mais turva fica a solução, maior a quantidade de dióxido de carbono presente.



Antes de apresentar os frascos aos(as) estudantes, é interessante que eles(as) prevejam os possíveis resultados para cada um dos frascos. Esta é uma oportunidade de problematizar várias ideias como a presença de CO₂ no ar e o fato de que plantas também respiram. Pode ser que alguns(as) estudantes ainda não imaginem que animais subterrâneos, como minhocas ou tatuzinhos de jardim, respirem. Para isso, primeiramente, realize a etapa de sopro e observação do resultado do frasco 1. Em seguida, eles fazem as previsões para os frascos 2 e 3, justificando-as e, finalmente, observam os frascos e pensam nas explicações.

Montagem

- Três frascos com água de cal até a metade, bem vedados.



Montagem dos frascos com água de cal.

No primeiro frasco deve-se colocar um canudo para que uma pessoa possa soprar. Vamos preparar os outros frascos da seguinte maneira:

- 1) Colocar no frasco 2 foi colocado um saquinho de tecido com um algodão úmido e sementes de lentilha ou feijão previamente umedecidas e em estado de germinação.
- 2) No frasco 3 deixar apenas a água de cal.

Os frascos ficaram montados por ____ dias.

- 5 Observe a solução do frasco 1 apresentado pelo(a) seu(sua) professor(a). Qual o estado inicial da solução (cor e transparência)?

A solução inicial é transparente e incolor.

- 6 Como ficou a solução após receber o ar expirado pelo(a) estudante?

A solução de água de cal ficou bem turva e esbranquiçada.

Sobre a questão 5

Antes de responderem à questão 6, escolha aleatoriamente um(a) estudante para soprar no canudo do frasco 1. Solicite a ele(a) que sopre por um minuto pelo menos, até a água de cal ficar bem turva. ATENÇÃO: a água de cal não pode ser sorvida.

164

CIÊNCIAS NATURAIS

- 7 Antes de observar os outros frascos, faça uma previsão dos resultados que você imagina para cada um deles e justifique-os.

Frasco	Resultado esperado	Justificativa
2. Sementes em germinação	Resposta pessoal	
3. Sem nada	Resposta pessoal	

- 8 Compare e registre o resultado observado no frasco 1 com os outros frascos montados previamente.

Espera-se que os (as) estudantes notem que, no frasco 1 a solução fica mais turva do que nos demais frascos, sendo que no frasco 3, o produto fica um pouco esbranquiçado em suspensão.

- 9 O frasco 3 não tinha nenhum ser vivo. Qual você imagina que seja a função dele nesse experimento?

Esse frasco serve de parâmetro para a comparação com os outros, justamente por não ter nada. Ele turvou um pouco porque o ar que está dentro do frasco contém CO₂.

Sobre a questão 8

Aproveite essa questão para discutir com os(as) estudantes a ideia de frasco ou montagem controle no experimento. O controle é importante em uma pesquisa para que seja possível comparar um grupo que não recebe influência de variáveis, com outro(s) que utiliza alguma variável.



No link <https://pt.khanacademy.org/science/biology/intro-to-biology/science-of-biology/a/experiments-and-observations/> é possível obter mais informações sobre experimentos controlados.

ATIVIDADE 6 – Respirar pra quê?

6º ANO

165

10 Como você explica cada um dos resultados observados?

O ser humano libera muito CO₂ no ar expirado, nas sementes em germinação há pouca liberação de CO₂ e, no frasco 3, sem nada, há um pouco de turbidez porque, naturalmente, há CO₂ no ar.

11 O que você pode concluir a partir desses resultados?

Os (As) estudantes devem concluir que as sementes respiram, embora numa taxa menor do que a do ser humano e que fica comprovada a presença de CO₂ no ar.

12 No experimento realizado, utilizamos sementes em germinação, isto é, plantas que ainda estão começando a crescer. Que resultado você esperaria encontrar se pudéssemos realizar este mesmo experimento com uma planta adulta? Explique suas ideias.

Resposta pessoal. Provavelmente a evidência de respiração das sementes não é suficiente para estabelecer com os (as) estudantes a ideia de respiração nas plantas. Alguns podem imaginar que isso acontece apenas nas sementes e não nas plantas já germinadas.

ATIVIDADE 6 – Respirar pra quê?

Vocês se lembram que a morte dos peixes da lagoa estava, de alguma forma, ligada à questão de oxigenação da água? Bem, nós já vimos que os peixes respiram pelas brânquias e que a respiração é um processo que envolve a obtenção de oxigênio e a produção de dióxido de carbono, mas uma pergunta ainda não foi de todo respondida: para quê os seres vivos precisam de oxigênio? Em que esse gás é utilizado? Por que, sem oxigênio, nós, os peixes e tantos outros seres vivos, não conseguiríamos viver?

Organizem-se em duplas para esta próxima atividade.

Atividade 6

A intenção desta atividade é uma aproximação à relação entre oxigênio, alimento e produção de energia no organismo. A respiração celular é um processo bastante complexo e por isso mesmo esta é uma aproximação à essa ideia, a partir da analogia com a ideia de combustão. Mesmo sendo apenas uma aula teórica, o estabelecimento dessas relações é bastante relevante para que as relações que explicam a morte dos peixes no processo de eutrofização possam ser abordadas na perspectiva de fluxo de matéria e energia em um ecossistema com mais sentido para os(as) estudantes.

Sobre a questão 12

Além da possibilidade apresentada na chave de correção, outros(as) estudantes podem achar que o processo será substituído pela fotossíntese, uma vez que ainda não está estabelecida a função da respiração na obtenção de energia dos seres vivos. Muitos estudos indicam que a ideia de respiração nas plantas é muito pouco compreendida pelos(as) estudantes e, muitas vezes, está associada à ideia de fotossíntese ou simplificada como um processo que acontece apenas à noite (em substituição à fotossíntese). Em função dessas dificuldades, propomos que as divergências e dúvidas suscitadas por esta questão sejam registradas coletivamente e sigam pendentes para a próxima atividade.

Elementos do Currículo Atividade 6

EIXOS ESTRUTURANTES DA ALFABETIZAÇÃO CIENTÍFICA

- Compreensão básica de termos, conhecimentos e conceitos científicos fundamentais.

ABORDAGENS TEMÁTICAS

Práticas e processos de investigação

- Levar em consideração os conhecimentos prévios, analisar demandas, delinear problemas para a proposição de questões e para elaboração de hipóteses.

PRÁTICAS CIENTÍFICAS

Plano de trabalho

- Construção de planos de ação que considerem a coerência entre hipótese e problema de investigação.

CICLO INVESTIGATIVO

- Investigação.

- 1 Imaginem um ventilador girando, um carro andando e uma criança correndo. Como qualquer atividade que envolva movimento, há energia incluída nesses acontecimentos. Em cada um dos casos, de onde vem a energia que produz o movimento?

Como essa questão envolve os conhecimentos trazidos pelos (as) estudantes, possivelmente eles (as) associarão o ventilador à eletricidade, o carro ao motor, às rodas ou até mesmo ao combustível e a energia, para o movimento da criança, pode ser associada às pernas.

- 2 A partir da discussão coletiva, complete a tabela com as fontes de energia de cada um dos exemplos.

Movimento	Fonte de energia
Ventilador girando	Eletricidade
Carro andando	Gasolina/álcool (combustível)
Criança correndo	Comida

- 3 Para que o motor do carro funcione, não basta que a fonte de energia, citada por você no quadro anterior, esteja disponível. O que mais é necessário para que o combustível possa ser usado para liberar energia para o motor? Há algum outro material que precise estar junto com o combustível para isso acontecer?

Espera-se que os (as) estudantes comecem a apresentar os elementos necessários para a combustão que ocorre no motor e que libera energia. Nas respostas apresentadas por eles (as), possivelmente encontraremos elementos como "ar", "fogo", "oxigênio", "faísca" e coisas do gênero, dependendo do repertório de cada um deles (as).

Sobre a questão 1

Sugerimos que haja um momento inicial, em duplas, e uma sistematização geral com a sala toda, problematizando a necessidade da energia para que ocorram os processos biológicos.

Em relação ao ventilador, caso os(as) estudantes citem a eletricidade, é importante ressaltar que há conversão da eletricidade em outro tipo de energia, a do movimento do ventilador. A ideia de que um tipo de energia pode se transformar em outro é bastante relevante no contexto desta unidade.

Em relação ao carro, talvez apareçam respostas como "do motor", "das rodas", ou coisas do tipo. Nesse caso, será importante conduzir a discussão, com a sala toda, para que percebam o combustível

como a fonte de energia para esse movimento. Sobre a criança, é possível que surjam respostas que se referem à perna, por exemplo. Nesse momento, prossiga devolvendo essas respostas com uma nova pergunta: Para a perna funcionar, de onde vem a energia? É provável que alguns(as) estudantes declarem que a energia vem da comida. Caso isso não ocorra, será importante conduzir a discussão nessa direção.

Toda essa discussão precisa ser feita antes de seguir para a próxima questão.

Sobre a questão 3

Possivelmente, a ideia de que o ar/oxigênio é necessário para a explosão do combustível deve estar presente. Nomear o processo (combustão) não é necessário, mas, se o termo aparecer nas respostas, é interessante conceituá-lo.

4 Quando realizamos um esforço físico, ficamos sem fôlego. Por que você acha que isso acontece?

Espera-se que os (as) estudantes associem o esforço físico à necessidade de ar. Nesse momento é importante retomar com eles(as) o significado de respirar: obtenção de oxigênio e eliminação de dióxido de carbono. Ao final da discussão dessa questão, deve ficar claro que, ao fazermos um esforço físico, precisamos de mais oxigênio. Se aparecer somente a ideia de necessidade de mais ar, retome a atividade 5 e questione sobre o gás oxigênio e o gás carbônico na respiração.

Você já sabe que os alimentos servem para dar energia aos seres vivos. E já pode perceber que o gás oxigênio é muito relevante em momentos de esforço físico, ou seja, em que precisamos de mais energia. Mas como isso acontece?

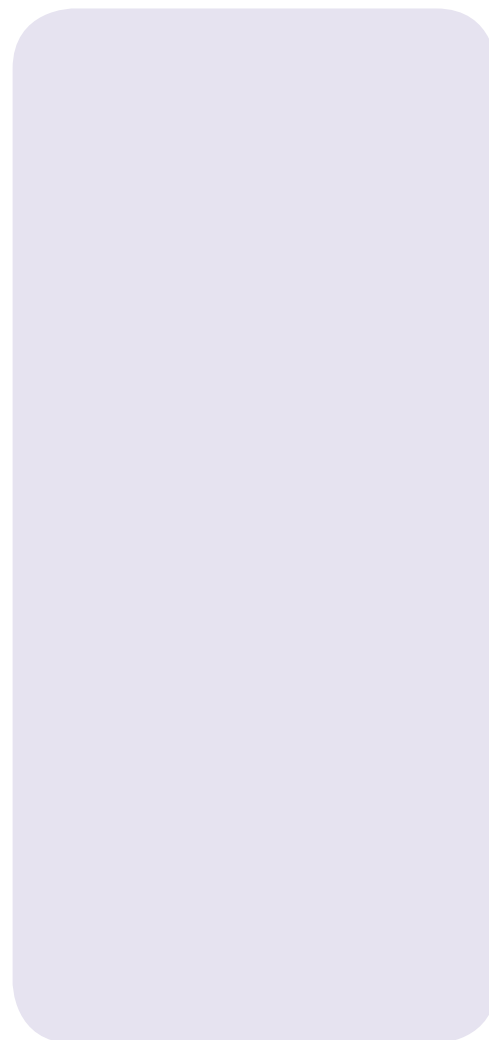
Energia, alimento e oxigênio

Em uma vela acesa ou no motor funcionando, temos exemplos de reações que produzem energia usando um combustível (a parafina da vela ou a gasolina do automóvel) e o gás oxigênio: a combustão. É uma reação que acontece entre oxigênio e materiais como gasolina, álcool, madeira, parafina, e comumente reconhecemos essa reação graças à produção de fogo, assim como de outros dois produtos:

No motor:

gasolina + oxigênio → dióxido de carbono + água + energia

Assim como a gasolina, sozinha, não consegue fazer um motor funcionar, o alimento, sozinho, também não consegue fornecer energia para que um ser vivo sobreviva. O **alimento também reage com o oxigênio**. Essa transformação libera energia que será aproveitada nas atividades dos organismos. Uma evidência dessa reação é justamente o gás dióxido de carbono, que é produzido a partir da reação entre o gás oxigênio e o alimento, como a glicose. Outro produto dessa reação é a água. Veja uma forma de representar essa reação:



Nos seres vivos:

alimento + gás oxigênio → dióxido de carbono + água + energia

Os materiais à esquerda da flecha são os **reagentes** da reação, ou seja, aquilo que é consumido, que sofre transformação. À direita da flecha estão os **produtos** que resultam dessa transformação. Por isso dizemos que os seres vivos consomem gás oxigênio e produzem dióxido de carbono.

É no interior de cada célula dos seres vivos que essa reação acontece e, por este motivo, a reação recebeu o nome de **Respiração Celular**. Ela ocorre em plantas, animais, fungos e microrganismos, ou seja, em todo tipo de ser vivo, dos mais diversos ambientes de nosso planeta, e é a principal forma de obtenção de energia encontrada nos seres vivos.

A reação que libera a energia dos alimentos é parecida, mas não idêntica à combustão, que acontece quando há queima de gasolina ou madeira. Onde está a diferença? Bem, não conseguimos representá-la nesse esquema. A transformação que ocorre com o alimento no interior dos seres vivos é feita de forma mais controlada, liberando a energia aos poucos. Em uma combustão, a liberação de energia é tão intensa que forma-se uma chama ou fogo e parte da energia do combustível é transformada em luz e calor.

- 5 Compare as reações de combustão e de respiração celular. Quais as semelhanças?

As duas reações consomem oxigênio e produzem dióxido de carbono e água.

- 6 De acordo com o texto, há uma diferença muito importante entre as reações de combustão e respiração celular, qual é?

A combustão é uma reação intensa, acompanhada de chama, a respiração celular é uma reação em que não há fogo.

Professor(a), é importante que desde essa primeira aproximação da noção de respiração celular, os(as) estudantes compreendam que o gás oxigênio não está “virando” gás carbônico, assim como o alimento não está “virando” energia. É preciso cuidado ao estabelecer noções de conservação de energia (portanto a energia do alimento é convertida em outra energia, que o ser vivo está utilizando), assim como a ideia de

conservação de matéria: uma substância não vira outra, são novas recombinações da matéria permitindo formar novos materiais. Nesse caso, uma boa analogia são os blocos de montar, que se encaixam e permitem diversas combinações: você pode desmontar um carrinho e um foguete e com as mesmas peças construir um barco e uma torre, sem perder ou colocar nenhuma peça a mais, simplesmente recombina-as.

ATIVIDADE 7 – Fotossíntese e respiração: um equilíbrio importante

6º ANO

169

ATIVIDADE 7 – Fotossíntese e respiração: um equilíbrio importante

Pensar na respiração do ser humano e dos outros animais não é tão estranho para a maioria das pessoas. Mas imaginar que as plantas respiram, usando oxigênio e produzindo gás carbônico ainda não é tão comum assim. Não se fala que as plantas ajudam a “limpar” o ar das cidades? Não são as algas as grandes produtoras de gás oxigênio para a atmosfera? Afinal de contas, qual o impacto das plantas na composição do ar? Qual o resultado final entre fotossíntese e respiração nas plantas?

Imaginem a seguinte situação: *Maria ganhou de Gilberto, seu amigo, um lindo vaso de samambaia. Feliz com sua nova planta, ela correu para pendurá-la em seu quarto. Assim que seu irmão João viu o que Maria havia feito, reclamou: não dá para ficar com planta no quarto, a gente vai morrer sufocado!*

Isso provocou uma grande discussão na família e cada um tinha sua opinião:

Maria: Plantas fazem fotossíntese e produzem gás oxigênio, então é bom ter plantas no quarto.

João (irmão): As plantas respiram então roubam nosso ar, não pode ter planta no quarto ou corremos o risco de sufocar!

Catarina (avó): As plantas não respiram de dia, só de noite. Basta tirar a planta à noite do quarto e está tudo certo.

Gilberto (amigo): As plantas respiram e fazem fotossíntese, mas a produção de gás carbônico é muito pequena. Então, tudo bem ter uma planta no quarto.

1 Você concorda com alguma dessas ideias? Explique sua escolha.

Resposta pessoal. Aproveite a diversidade de respostas para retomar com os(as) estudantes quais os gases envolvidos em cada uma dessas reações e as condições de realização dos processos:

Fotossíntese: planta absorve CO_2 e libera O_2 , acontece na presença de luz.

Respiração Celular: planta absorve O_2 e libera CO_2 , acontece dia e noite.

Elementos do Currículo Atividade 7

EIXOS ESTRUTURANTES DA ALFABETIZAÇÃO CIENTÍFICA

- Compreensão básica de termos, conhecimentos e conceitos científicos fundamentais.

ABORDAGENS TEMÁTICAS

Práticas e processos de investigação

- Levar em consideração os conhecimentos prévios, analisar demandas, delinear problemas para a proposição de questões e para elaboração de hipóteses.

Elaboração e Sistematização de Explicações, Modelos e Argumentos

- Organizar as informações, elaborar e ampliar argumentos de forma a encontrar ou propor mecanismos que expliquem os fenômenos e eventos estudados.

PRÁTICAS CIENTÍFICAS

Plano de trabalho

- Construção de planos de ação que considerem a coerência entre hipótese e problema de investigação.

CICLO INVESTIGATIVO

- Investigação.

A Atividade 7 possibilita que os(as) estudantes trabalhem com as relações entre fotossíntese e respiração e estabeleçam a dependência existente entre esses dois processos. Várias pesquisas indicam que os(as) estudantes seguem atribuindo o papel de respiração das plantas à fotossíntese em função da troca de gases. Os problemas propostos nesta atividade possibilitam que esse tipo de pensamento seja explicitado e que as evidências experimentais e discussões ajudem os(as) estudantes a superarem essa visão de senso comum sobre o processo fotossintético.



Para esta Atividade, será necessário separar alguns materiais e preparar a solução de azul de bromotimol. Leia as orientações na página seguinte.



Experimento com Azul de Bromotimol

Há duas possibilidades de montagem para esse experimento: utilizar apenas os ramos de *Elodea* e testá-las no claro e no escuro ou, se tiver possibilidade, realizar a montagem também com os caramujos aquáticos. Nesse caso, a sugestão é testar apenas no claro, para não dificultar o número de variáveis analisadas pelos(as) estudantes.

Materiais

- Béquero de pelo menos 150 ml
- 2 ramos de uma planta aquática, preferencialmente *Elodea*
- 3 tubos de ensaio ou tubetes de garrafa de PET
- Indicador de pH, de preferência azul de bromotimol
- Soda cáustica diluída em água
- Água deionizada
- Suporte para os tubos de ensaio
- Um béquer ou frasco de vidro pequeno (para a demonstração inicial)
- 2 Canudos plásticos (de refrigerante)

Preparação da solução de bromotimol

- Meça 150 ml de água deionizada, se possível, em um béquer. Acrescente 25 gotas (cerca de 1 ml) do indicador de pH, azul de bromotimol.
- Observe se a coloração da solução apresenta-se verde (neutra).
- Se a solução estiver azul, sopre um pouco com um canudo até que a solução se torne verde.
- Se ela estiver amarelada será preciso acrescentar algumas gotas de uma solução básica (soda cáustica diluída, por exemplo) até que ela se torne **verde**.

Informações adicionais:

Usualmente o azul de bromotimol é utilizado como indicador de pH, mas podemos utilizá-lo como indicador indireto de dióxido de carbono em função das reações descritas a seguir. O dióxido de carbono (CO_2), interage com a água segundo a reação: $\text{CO}_2 + \text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{HCO}_3^- + \text{H}^+$

O gás carbônico reage com a água, formando ácido carbônico (H_2CO_3) que por sua vez reage com o azul de bromotimol tornando a solução **amarelada**. Para este experimento, é necessário que a solução esteja com pH neutro, ou seja, o azul de bromotimol precisa estar na coloração verde.

Azul de bromotimol		No experimento indica
Meio básico	Azul	Ausência de CO_2
Meio neutro	Verde	
Meio ácido	Amarelo	Presença de CO_2

Para ajudar nessa discussão, vamos realizar um experimento com uma planta aquática, a elódea. Organizem-se em grupos para a discussão e registros sobre o experimento.



ATIVIDADE PRÁTICA

Experimento com azul de bromotimol

A Elódea é uma planta aquática comumente utilizada em aquários de água doce.



Cédica Coelho/Blogspot, Suspi Company Flickr

Foto de Elodea sp

Neste experimento, utilizaremos alguns ramos dessa planta e uma nova substância que podemos usar para nos indicar, indiretamente, se há gás carbônico na água: o azul de bromotimol.

Materiais

- 2 ramos de uma planta aquática, preferencialmente Elódea
- 3 tubos de ensaio com rolhas ou tubetes de garrafa PET com tampa
- Solução de azul de bromotimol
- 2 suportes para os tubos de ensaio
- Canudo de plástico
- Caneta permanente
- Caixa de sapatos ou armário fechado (ambiente escuro)

Observe a demonstração inicial e registre a montagem do experimento demonstrado pelo(a) professor(a) na forma de um desenho esquemático.

Professor(a), mostre aos estudantes a coloração inicial da solução de bromotimol (verde). Coloque uma pequena amostra em um frasco de vidro ou tubo de ensaio extra e solicite que um(a) estudante sopra, com um canudo, nessa pequena amostra até que ela adquira uma coloração bem amarelada. Apresente a todos, o resultado na solução soprada e solicite o registro da questão seguinte.

Registrem, na tabela a seguir, a mudança de coloração na solução de azul de bromotimol que recebeu ar expirado por seu(sua) colega:

Solução de azul de bromotimol		No experimento indica
Coloração inicial	Verde	Pouco CO ₂ presente
Coloração após sopro	amarela	Presença de CO ₂

Acompanhem a montagem realizada pelo(a) professor(a).

Montagem

- 1) Numere cada um dos tubos ou tubetes;
- 2) Encha cada um deles com a solução de bromotimol verde;
- 3) Nos tubos 2 e 3 insira um ramo de elódea. Tampe-os para minimizar as trocas gasosas com o meio externo;

- 4) coloque o tubo 2 em local com bastante luz durante a maior parte do dia;
- 5) coloque o tubo 3 em um local escuro (por exemplo, dentro de um armário ou uma caixa de sapato);
- 6) o tubo 1, que não recebeu planta aquática, deverá ser mantido em local com luz.

Registrem as colorações iniciais de cada tubo e sua previsão de resultado para daqui a **24 horas**. Após esse período, registrem o resultado observado.

Tubos com azul de bromotimol	Conteúdo e Condições	Coloração inicial	Previsão de resultado	Resultado
Tubo 1	Apenas água na luz	Verde	Resposta pessoal	verde
Tubo 2	Elódea na luz	Verde	Resposta pessoal	verde
Tubo 3	Elódea no escuro	Verde	Resposta pessoal	amarelo

2 Explique cada um dos resultados observados.

a) Tubo 1 – Apenas água na luz

Tubo 1 (controle): sem alteração aparente porque não há acréscimo de CO₂ (se o tubo estiver pouco cheio pode ficar levemente amarelado em função do CO₂ do ar)

b) Tubo 2 – Elódea na luz

Tubo 2 (claro): mantém-se verde, a planta respira (produzindo CO₂), mas também realiza fotossíntese (consumindo o CO₂ produzido)

c) Tubo 3 – Elódea no escuro

Tubo 3 (escuro): amarelada, indicando que houve acréscimo de CO₂. Como a planta ficou no escuro, ela estava apenas respirando (produzindo CO₂) e não realizou fotossíntese, portanto, não consumiu o CO₂ que ela mesma produziu.

As plantas respiram durante todo o período do dia e da noite, mas realizam fotossíntese apenas por algumas horas do dia, dependendo das condições de luminosidade e do tipo de planta. Ainda assim, a produção de dióxido de carbono de uma planta, mesmo durante a noite, é pequena porque a taxa de respiração das plantas é muito menor do que a dos animais. Os animais gastam muito mais gás oxigênio e produzem mais dióxido de carbono porque necessitam de muito mais energia do que as plantas, em função da forma como seu organismo funciona.

- 3 Vamos imaginar agora um novo experimento, bastante parecido com o que acompanharam, mas um pouco mais complexo. Usando a mesma planta (elódea) e o mesmo indicador (azul de bromotímol) são feitas novas montagens acrescentando-se desta vez alguns seres aquáticos que também sobrevivem bem na solução com azul de bromotímol: caracóis. Todos os tubos são mantidos em um local bastante iluminado.

Tubos com azul de bromotímol	Conteúdo	Coloração inicial
Tubo 1	água	verde
Tubo 2	2 caracóis	verde
Tubo 3	2 elódeas	verde
Tubo 4	2 caracóis, 2 elódeas	verde

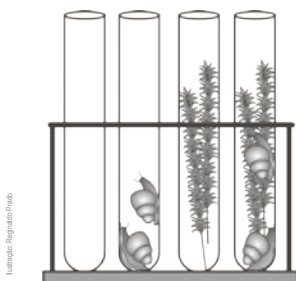


Imagem: Adaptado/Imab

a) Qual deve ser o resultado em cada um dos tubos?

Tubos com azul de bromotímol	Conteúdo	Coloração inicial	Resultado
Tubo 1	água	verde	Verde
Tubo 2	2 caracóis	verde	Amarelo
Tubo 3	2 elódeas	verde	Verde
Tubo 4	2 caracóis, 2 elódeas	verde	Verde ou verde amarelado

b) Explique suas respostas abordando os processos e gases envolvidos em cada situação.

Tubo 1: controle, continua verde porque não há acréscimo ou retirada de nenhuma substância.

Tubo 2: fica amarelo porque os caracóis respiram dentro da água, liberando CO_2 .

Tubo 3: mantém-se verde porque embora as elódeas respirem o tempo todo, liberando CO_2 , elas também estão fazendo fotossíntese e nesse processo consomem o CO_2 produzido na respiração, mantendo, portanto, a solução neutra.

Tubo 4: torna-se verde levemente amarelado (embora menos do que o tubo 2). As elódeas estão fazendo fotossíntese e respiração celular (portanto consomem e produzem o CO_2). Caracóis estão respirando (produzindo CO_2). Possivelmente o sistema alcança estabilidade e todo o CO_2 produzido está sendo consumido pelas elódeas na fotossíntese.

4) Reveja agora sua resposta à questão 1 desta Atividade. Você mudaria a resposta escolhida? Justifique.

Espera-se que os (as) estudantes consigam perceber que a planta no quarto não oferece nenhum risco em relação ao consumo de oxigênio e liberação de dióxido de carbono. Alerta-os (as), que há pessoas alérgicas a alguns componentes produzidos pelas plantas (tanto pólen quanto substâncias com propriedades inseticidas) e, por isso, não é recomendado que tenhamos plantas em nossos quartos.

ATIVIDADE 8 – Resolvendo o mistério das mortes de peixes na lagoa

6º ANO

175

ATIVIDADE 8 – Resolvendo o mistério das mortes de peixes na lagoa

Ao longo desta unidade, você pôde compreender que todo ser vivo precisa de alimento e que há formas muito diferentes de isso acontecer, como através da ingestão de outro ser vivo, pela decomposição de restos de seres vivos ou aproveitando elementos não vivos do ambiente, como fazem as plantas e algas na fotossíntese.

Também puderam aprender que respirar é muito mais do que fazer o ar entrar e sair do corpo, seja na água ou no ambiente terrestre. Respiração é um processo que se inicia na obtenção de oxigênio e termina em uma reação química na célula de cada ser vivo: a **respiração celular**.

Fotossíntese e respiração são processos complementares, ou seja, os materiais produzidos em um processo são utilizados no outro e vice-versa. Assim, enquanto na respiração há consumo de oxigênio e glicose, na fotossíntese há produção desses dois compostos.

Mas, se um é o inverso do outro, por que as plantas realizam os dois processos? Precisamos lembrar da analogia entre o combustível e o motor do carro. Assim como não adianta apenas colocar a gasolina para o motor funcionar, também não adianta a planta apenas realizar a fotossíntese. Esse processo permite que a energia luminosa seja convertida em outro tipo de energia, contida na glicose. Mas a energia desse alimento só consegue ser aproveitada pelas plantas quando acontece a respiração celular, de modo parecido com o motor do carro realizando a combustão.

Ao produzirem e armazenarem glicose, as plantas conseguem seu alimento, que será utilizado dia e noite, nos processos que nunca deixam de acontecer para que esteja viva. Assim como nos microrganismos, fungos e animais, a respiração celular utiliza o alimento e o gás oxigênio para conseguir energia, dia e noite, permitindo que seu organismo mantenha-se funcionando, vivo.

Vamos considerar um exemplo relacionado à lagoa que investigamos no começo desta unidade. Imaginem elódias e algas distribuídas nas áreas da lagoa onde chega a luz solar.

- 1 Por que as algas e plantas não conseguem crescer e se desenvolver nas regiões da lagoa em que não chega luz?

Nas regiões sem luz, não há como as plantas e algas realizarem fotossíntese e, por isso, elas ocupam apenas regiões que recebem luz do sol.

Elementos do Currículo Atividade 8

EIXOS ESTRUTURANTES DA ALFABETIZAÇÃO CIENTÍFICA

- Compreensão básica de termos, conhecimentos e conceitos científicos fundamentais.

ABORDAGENS TEMÁTICAS

Práticas e processos de investigação

- Levar em consideração os conhecimentos prévios, analisar demandas, delinear problemas para a proposição de questões e para elaboração de hipóteses.

Elaboração e sistematização de explicações, modelos e argumentos

- Construir argumentos com base em informações, dados, evidências, modelos e/ou conhecimentos científicos.

PRÁTICAS CIENTÍFICAS

Plano de trabalho

- Construção de planos de ação que considerem a coerência entre hipótese e problema de investigação.

CICLO INVESTIGATIVO

- Conclusão.

- 2 Quando um caracol come uma planta aquática, o que acontece com a glicose que nela estava armazenada?

O caracol se alimenta da planta então a glicose da planta é aproveitada pelo caracol para obter energia e crescer.

- 3 Imagine que um tempo depois esse caracol é comido por outro animal, como um peixe. De onde vem o material que o peixe está utilizando para crescer? E como esse peixe consegue energia para nadar?

O peixe se alimentou do material do caracol, que por sua vez se alimentou da planta, então, parte do material que o peixe consegue, indiretamente, veio da planta. O peixe consegue energia para nadar por meio da respiração celular, usando o alimento (que veio do caracol) e o oxigênio retirado da água da lagoa pelas brânquias.

- 4 Quando uma parte das plantas, alguns caracóis e alguns peixes morrerem na lagoa, o que acontecerá com o material que forma seus corpos?

O material que forma esses seres vivos será decomposto por fungos e bactérias na água, parte desse material será usado como alimento dos decompositores e a outra parte ficará na água, aumentando a fertilidade da lagoa.

- 5 Na situação de mortandade dos peixes, a notícia relatava que havia um acúmulo de matéria orgânica e proliferação de algas, como você explica a relação entre esses dois fatos?

Com mais matéria orgânica em decomposição, a água se tornará mais fértil, pois os decompositores liberam minerais no ambiente, que são complementos da nutrição das algas e plantas.

- 6 A proliferação de algas explica a falta de oxigênio para os peixes? Explique.

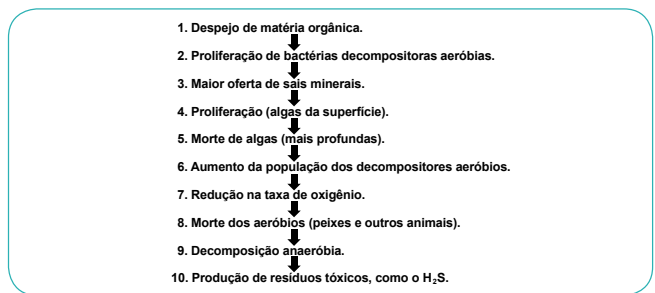
Não, a proliferação de algas não explica a falta de oxigênio para os peixes porque, embora as algas respirem, elas produzem mais oxigênio (na fotossíntese) do que consomem.

É muito difícil imaginar que um aumento de algas poderia resultar na falta de oxigênio para os peixes. Mas é que faltam algumas peças nesse quebra-cabeça sobre a mortandade dos peixes da lagoa. Quando, em alguns casos, acontece a proliferação de algas, elas aumentam tanto que acabam bloqueando a luz solar para grande parte da lagoa. As plantas que ficam nas regiões mais profundas acabam morrendo por falta de luz. Eventualmente, a superpopulação de algas também morre. Todo esse excesso de matéria orgânica será agora decomposto e provocará o aumento na população de decompositores, fungos e bactérias que vivem na lagoa. Esse processo é denominado **eutrofização** e ele pode ter início, tanto pelo aumento de despejo de esgoto, quanto pela contaminação com fertilizantes ou outros contaminantes ricos em determinados minerais.

7 Se aumentou a quantidade de organismos decompositores, que também respiram, e diminuiu a quantidade de organismos que realizavam fotossíntese, qual o impacto disso para a oxigenação da lagoa?

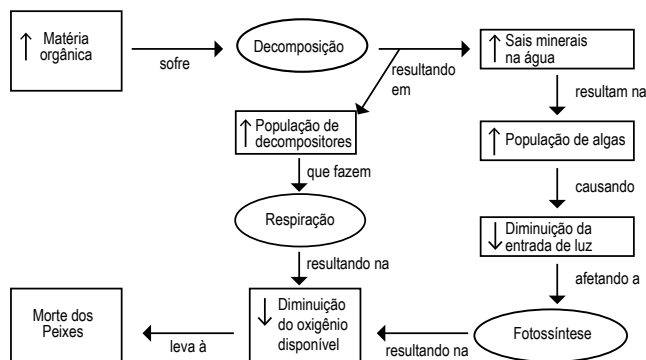
Como os seres decompositores também respiram, o aumento na quantidade de fungos e bactérias na água fará com que aumente, também, o consumo de oxigênio. Como a quantidade de plantas e algas diminuiu não há oxigenação da água e com isso os peixes acabam morrendo.

8 Represente, na forma de um esquema, o processo de eutrofização que resulta na morte dos peixes, abordando os processos estudados nesta unidade (decomposição, fotossíntese, respiração) e os principais grupos de seres vivos envolvidos (peixes, algas e seres decompositores).



Sobre a questão 8

Há maneiras variadas de se representar o processo de eutrofização e pode ser uma atividade muito rica para a turma comparar as diferentes representações, verificando quais aspectos são mais favorecidos em cada uma delas.



UNIDADE 6

Esta unidade se inicia com uma comparação entre nosso organismo e uma fábrica de vidro para pensar sobre os materiais que usamos em nosso corpo e como conseguimos energia para que nossas atividades aconteçam. Nas investigações que se seguem, os(as) estudantes refletem a partir de nossa principal fonte de materiais, os alimentos, debruçando-se sobre a estrutura e trabalho do sistema digestório. Nesse contexto, conhecem as funções dos diferentes órgãos e a importância da estrutura das vilosidades para o processo de absorção. Essa escolha acontece porque os(as) estudantes precisam formar um repertório acerca de vários fenômenos relacionados ao aumento da superfície de contato, como a absorção de nutrientes nas vilosidades do intestino ou de oxigênio na estrutura alveolar.

Para a conquista dos objetivos propostos, é relevante que os(as) estudantes associem alimentos à ideia de obtenção de nutrientes, os materiais que, efetivamente, são usados em nossas células, tanto para sua manutenção e construção quanto para a obtenção de energia. Por conta dessa relação, os(as) estudantes acompanham uma demonstração de um experimento com um calorímetro e são levados a observar as semelhanças e diferenças entre o processo de respiração celular e a combustão. Seguindo as reflexões voltadas à obtenção de energia, os(as) estudantes realizam e pensam sobre situações de esforço físico para pensar sobre o trabalho conjunto de várias partes de nosso organismo para que consigamos ter energia. Ao final da sequência, retomam as principais ideias desenvolvidas na unidade e constroem um esquema, que pode servir tanto como instrumento de estudos quanto de avaliação das aprendizagens conquistadas.

Atividade	Fase investigativa	Intenção didática / conteúdo de referência	Estratégia/problema local
1	Orientação e conceitualização Discussão	Problematização	- Analogia entre uma indústria e organismo. - Levantamento de conhecimentos prévios e compreensão da questão-problema norteadora: qual o caminho da matéria no organismo?
2	Investigação Discussão	Levantamento de conhecimentos prévios Anatomia do sistema digestório	- Qual o caminho do alimento em nosso corpo? - Montagem do modelo de tubo digestório com bobina de papel para calculadora.
3	Investigação Discussão	Investigar onde começa a digestão Digestão	- Onde começa a digestão? - Experimento de digestão na boca, com pão e clara de ovo. - Concluir que o alimento se transforma em novos materiais na digestão.
4	Investigação Discussão	Relação entre superfície de contato e absorção	- Por que o intestino é tão grande? - Experimento de absorção filtro inteiro dobrado. - Compreender que a absorção de nutrientes é uma etapa importante, que o corpo não absorve só o que precisa e que esse processo é favorecido pelo aumento da superfície do intestino.
5	Investigação Discussão	Integração entre os sistemas cardiovascular e urinário	- Análise de imagens e pequenos textos para discutir a hipótese de que urina e fezes são sobras dos alimentos.
6	Investigação Discussão	Relacionar alimento, energia e combustão, retomando respiração celular	- Como estimar a energia dos alimentos? - Vídeo do experimento com o uso de calorímetro simples.
7	Investigação Discussão	Relacionar a necessidade de O₂ com o aumento de demanda energética Iniciar integração cardio-respiratória	- Percepções sobre o corpo em repouso e em esforço físico: Perceber o aumento das frequências cardíaca e respiratória; perceber o aumento do suor e relação com aumento de temperatura.
8	Conclusão Discussão	Integração entre os sistemas digestório, respiratório, cardiovascular	- Esquema de integração dos sistemas de nutrição.

UNIDADE 6 – Transformações de materiais em nosso organismo

6º ANO 179

CIÊNCIAS NATURAIS

UNIDADE 6

Transformações de materiais em nosso organismo

PRIMEIRAS PALAVRAS

Que tamanho você tinha quando nasceu? E agora? Certamente você cresceu muito! Já parou para pensar como seu corpo conseguiu construir tudo isso? Ossos, músculos, sangue, pele... De onde conseguimos os materiais que nosso organismo utiliza para a construção de nossas células, tecidos, órgãos e sistemas? E além de materiais, o que mais é necessário para que nosso corpo consiga realizar uma função tão essencial quanto nosso crescimento?

Nesta unidade, vamos investigar sobre as transformações que os materiais sofrem em nosso organismo, onde acontecem, como são algumas dessas transformações e como obtemos energia para que estes e outros processos possam acontecer. Com experimentos, vídeos, análise de imagens e outras estratégias, esperamos que você possa conseguir respostas e fazer novas perguntas a fim de conhecer mais sobre o fantástico funcionamento do seu organismo.



Objetivos de Aprendizagem e Desenvolvimento

- (EF06C04) Descrever as transformações ocorridas com o alimento no organismo, envolvendo a produção de novos materiais e o gasto de energia (respiração celular, decomposição).
- (EF06C15) Construir modelos e representações que integrem o funcionamento da respiração, digestão, distribuição dos nutrientes e obtenção de energia e excreção no corpo humano.

Eixos Temáticos

- Matéria, Energia e suas Transformações
- Vida, Ambiente e Saúde

Objetos de Conhecimento

- Respiração celular
- Sistemas digestório, respiratório, circulatório e excretor humano

ATIVIDADE 1 – Qual o caminho da matéria no organismo?

Os organismos vivos, como nós mesmos, podem ser comparados a grandes indústrias de transformação que, utilizando energia e processos muito bem controlados, podem transformar diferentes matérias-primas em produtos necessários à vida. Que materiais nosso organismo utiliza, como conseguimos obter energia a partir deles, e quais sistemas de órgãos em nosso corpo precisam trabalhar para que tudo isso aconteça?

**VÍDEO**

Para começar a trocar mais ideias sobre essas grandes questões, assista ao vídeo que mostra o funcionamento de uma indústria de vidro e responda às perguntas a seguir.

https://www.youtube.com/watch?v=CCuR_KWjgUk&t=11s

- 1 Quais foram as matérias-primas utilizadas para a preparação do vidro?

Areia (sílica), barrilha (carbonato de sódio) e calcário.

- 2 De onde vem a energia para preparação do vidro?

A energia da preparação do vidro vem do calor produzido com a queima do gás natural.

- 3 Qual é o produto resultante dessa transformação?

A areia é transformada em vidro e a partir dele são feitos vários objetos.

- 4 Quais são os objetos produzidos mostrados no vídeo?

Copos, taças e potes.

Nesta atividade, os(as) estudantes são levados a pensar sobre o fluxo de matéria e a produção de energia, a partir da analogia de nosso organismo com uma fábrica de vidro. A intenção é que os(as) estudantes comecem a pensar que algo que é produzido no organismo, tem origem em materiais que retiramos do ambiente, como alimentos e ar. Você pode sugerir que se lembrem do que já viram em unidades anteriores sobre materiais que retiramos do ambiente, como acontece com outros animais.

Elementos do Currículo**Atividade 1****EIXOS ESTRUTURANTES DA ALFABETIZAÇÃO CIENTÍFICA**

- Compreensão básica de termos, conhecimentos e conceitos científicos fundamentais.

ABORDAGENS TEMÁTICAS**Linguagem, Representação e Comunicação**

- Utilizar – de maneira adequada ao ano escolar – procedimentos, suportes e linguagens diversos para: ler, coletar, registrar e interpretar informações sobre os fenômenos (fotografias, desenhos, pinturas, plantas, mapas, esquemas, tabelas, textos variados, gráficos, equações e representações geométricas);

Práticas e processos de investigação

- Levar em consideração os conhecimentos prévios, analisar demandas, delinear problemas para a proposição de questões e para elaboração de hipóteses.

PRÁTICAS CIENTÍFICAS**Plano de trabalho**

- Construção de planos de ação que considerem a coerência entre hipótese e problema de investigação

CICLO INVESTIGATIVO

- Orientação, Conceitualização e Discussão.

- 5 Pense agora em um organismo vivo (como você mesmo). Se fizermos uma comparação de nosso corpo com uma indústria, qual(is) poderia(m) ser a(s) matéria(s)-prima(s) utilizada(s) por ele?

E a fonte de energia para essa transformação? E, finalmente, quais seriam os produtos desse processo?

Respostas pessoais. É provável que os(as) estudantes citem os alimentos como materiais que utilizamos e não se lembrem do ar ou oxigênio. Essa omissão é interpretada, por muitos pesquisadores da área da didática em ciências naturais, como uma evidência da dificuldade de eles(as) pensarem nos gases como matéria. Se isso ocorrer com sua turma, essa é uma ideia para ser retomada em outras oportunidades ao longo desta sequência.

- 6 Qual poderia ser o caminho desses materiais no nosso organismo?

Respostas pessoais. Espera-se que os(as) estudantes citem, pelo menos, órgãos relativos ao sistema digestório.

- 7 Acompanhe agora a discussão de sua classe e registre as ideias dos(as) colegas que foram diferentes das suas.

Respostas pessoais, construídas a partir da discussão com a turma. É importante fazer anotações das ideias diferentes para que os(as) estudantes percebam que o pensamento de um(a) colega não precisa ser o mesmo que o(a) dele(a). Essa pode ser uma oportunidade para reforçar a importância de respeitar pensamentos diferentes.

Sobre a questão 5

Neste momento, é importante que os(as) estudantes expressem suas ideias com bastante despreocupação em relação à correção.

ATIVIDADE 2 – Qual o caminho do Sistema Digestório?

182

CIÊNCIAS NATURAIS

ATIVIDADE 2 – Qual o tamanho do sistema digestório?

Sem dúvida, a ingestão de um alimento é uma das vias de entrada de materiais em nosso organismo. Como qualquer outro ser vivo consumidor, são os alimentos que nos fornecem materiais para formar nosso corpo e mantê-lo vivo e funcionando. Mas vamos às comidas! Imagine que bateu uma fome e você começou a devorar um sanduíche que trouxe de casa... Para onde vão os pedaços de pão que você colocou na boca, mastigou e engoliu? O que vai acontecer com os materiais que formam esse sanduíche à medida em que percorrerem seu sistema digestório? Nesta e nas próximas atividades vocês irão conhecer esse percurso, aprender sobre as transformações do alimento em nosso corpo e compreender como a estrutura de alguns órgãos do sistema digestório facilita e melhora todo o aproveitamento do alimento que comemos. Nesta atividade, vamos nos dedicar à primeira etapa deste trabalho: **qual o caminho do alimento em nosso corpo?**

- 1 O sistema digestório é composto por diferentes órgãos que trabalham juntos para digerir os alimentos que ingerimos. Por quais órgãos o alimento passa durante a digestão e em que ordem?

Provavelmente os(as) estudantes citarão boca, estômago e intestino, mas muitos podem não diferenciar intestino delgado e grosso, assim como podem, ou não, citar que os alimentos passam por órgãos anexos como fígado. Pâncreas é um órgão menos conhecido pelos(as) estudantes dessa faixa etária, assim como vesícula biliar.

- 2 Forme dupla com um(a) colega. Comparem os percursos imaginados por vocês. Quais órgãos citaram em comum? Quais as diferenças?

Resposta pessoal, a partir da comparação entre as respostas da dupla.

- 3 Observem agora algumas representações do sistema digestório buscando identificar quais órgãos estão conectados entre si de forma que o alimento possa ir passando de um órgão para o outro. Revisem o percurso do alimento e represente-o a seguir com o nome dos órgãos e flechas.

O objetivo desta atividade é criar condições para que os(as) estudantes percebam que o sistema digestório é formado, basicamente, por um tubo longo, que se inicia na boca e termina no ânus e compreendam, ainda, que esse tubo é composto por diferentes órgãos, alguns por onde passa o alimento e outros que atuam de forma indireta na digestão. Para isso eles(as) levantarão hipóteses sobre o percurso do alimento no organismo, interpretarão desenhos do sistema digestório, levantarão hipóte-

ses sobre seu tamanho real, comparando com seu próprio corpo, e por fim montarão um modelo em escala real do tubo digestório, que poderá ser afixado nas paredes da classe. As transformações com os alimentos não serão sistematizadas nesta atividade, portanto, hipóteses incompletas ou mesmo errôneas sobre o que acontece com eles em cada órgão, não serão ainda corrigidas e devem seguir penderes de discussão e sistematização para as próximas atividades.

Elementos do Currículo Atividade 2

EIXOS ESTRUTURANTES DA ALFABETIZAÇÃO CIENTÍFICA

- Compreensão básica de termos, conhecimentos e conceitos científicos fundamentais.

ABORDAGENS TEMÁTICAS

Linguagem, representação e comunicação

- Utilizar - de maneira adequada ao ano escolar - procedimentos, suportes e linguagens diversos para: ler, coletar, registrar e interpretar informações sobre os fenômenos (fotografias, desenhos, pinturas, plantas, mapas, esquemas, tabelas, textos variados, gráficos, equações e representações geométricas).

Práticas e processos de investigação

- Levantar em consideração os conhecimentos prévios, analisar demandas, delinear problemas para a proposição de questões e para elaboração de hipóteses.

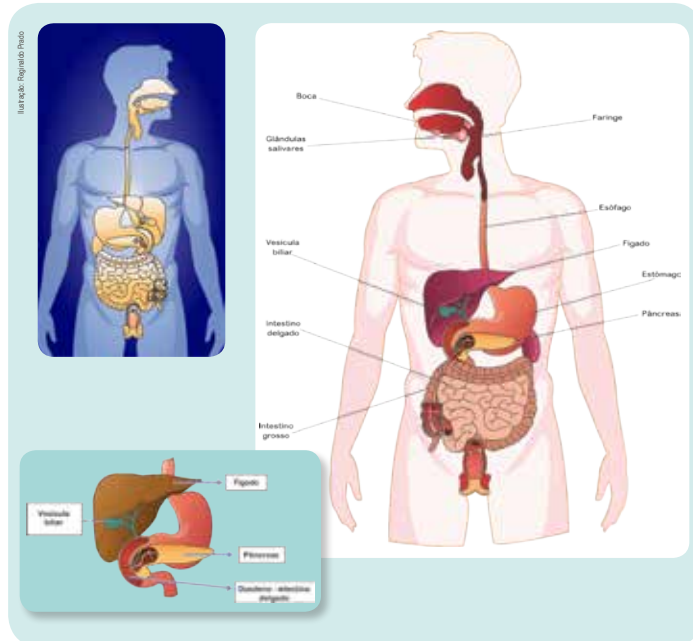
PRÁTICAS CIENTÍFICAS

Plano de trabalho

- Construção de planos de ação que considerem a coerência entre hipótese e problema de investigação.

CICLO INVESTIGATIVO

- Investigação e Discussão.



boca → faringe → esôfago → estômago → intestino delgado → intestino grosso

Sobre a questão 3

Neste momento sugerimos que sistematize com os(as) estudantes o percurso correto e completo do alimento. Verifique se sua classe compreendeu as ligações mais indiretas do fígado, da vesícula biliar e do pâncreas com o intestino delgado, na interpretação das imagens. Apresente o conceito de tubo digestório e órgãos anexos. Vale destacar, com sua classe, que as glândulas salivares, o pâncreas, o fígado e a vesícula biliar não são percorridos pelo alimento e por isso são considerados órgãos anexos do sistema digestório.

184

CIÊNCIAS NATURAIS

- 4 Agora que já conhecem o percurso do alimento, ao longo do sistema digestório, vocês irão estimar o comprimento de cada um desses órgãos. Imaginem onde estão localizados esses órgãos em seu próprio corpo e usem a fita métrica para ajudar nas estimativas.

Tubo digestório	
Órgão	Tamanho estimado (em cm)
Boca + faringe	10
Esôfago	25
Estômago	20
Intestino delgado	300 (na pessoa viva) e 650 (post mortem devido à diferença no tônus muscular)
Intestino Grosso	160
Total	515 (considerando a pessoa viva ou 815 desconsiderando o tônus muscular)



ATIVIDADE PRÁTICA

Montagem do tubo digestório em tamanho real

Material

- fita métrica
 - trena
 - bobina de papel para máquina calculadora
 - fita crepe
 - folhas de papel sulfite brancas (4) e coloridas (9)
- 1) De acordo com as orientações do(a) professor(a), meçam o comprimento estimado de cada parte do tubo digestório usando uma tira de papel, a fita métrica e, se disponível, uma trena.
 - 2) Assinalem onde cada uma das partes começa e termina.
 - 3) Dividam 2 folhas de papel sulfite coloridas em 3 tiras cada uma e escrevam o nome dos órgãos componentes do tubo digestório.

Sobre a questão 4

Auxilie os(as) estudantes a identificar a localização aproximada de alguns órgãos como boca e faringe. A dimensão desses órgãos pode ser estimada ao posicionar o rosto de lado, fazendo a medição da boca até o ponto logo abaixo das orelhas; já o esôfago pode ser medido desse ponto até abaixo do osso esterno e diafragma; o estômago é mais difícil de ser medido, mas os(as) estudantes podem observar as imagens e estimar um comprimento total; o intestino grosso pode ser estimado pensando numa letra “u” invertida sobre todo o abdome e o intestino delgado é, provavelmente, o órgão que terá mais medidas variadas, pois, em geral, os(as) estudantes imaginam

que seja comprido, mas tenham dificuldade em estimar sua escala de tamanho.

O objetivo da atividade não é que eles(as) acertem as medidas, mas que tenham oportunidade de buscar relações entre uma representação anatômica bidimensional, como as imagens que costumamos ver e seu próprio corpo.



Para a realização dessa Atividade Prática, a turma pode ser organizada em duplas ou pequenos grupos. As tarefas podem ser divididas, enquanto um(a) estudante produz as fichas com os nomes dos órgãos, os demais recortam os papéis com as medidas de cada parte do tubo digestório.

- 4) Fixem a representação do tubo digestório e as tarjetas com seus nomes nas paredes da classe, utilizando fita crepe ou outro material adesivo.
- 5) Nas folhas coloridas, registrem o que vocês **imaginam** que aconteça com o alimento no órgão indicado (um órgão por folha).
- 6) Fixem as hipóteses sobre o funcionamento dos órgãos junto ao nome de cada órgão.
- 7) Com as folhas de papel sulfite brancas, façam o mesmo para os órgãos anexos: registrem o nome em uma tira e as hipóteses sobre sua função em uma folha.

- 5) Muitas pessoas costumam se surpreender com o comprimento médio de nosso intestino delgado. O que você imagina que acontece com o alimento nesse órgão tão comprido?

Resposta pessoal.

- 6) Como vocês imaginam que o alimento passa de um órgão para outro ao longo do tubo digestório?

Caso os(as) estudantes não saibam esse fato, esclareça que os órgãos do sistema digestório possuem camadas musculares que empurram o alimento ao longo do tubo através de contrações. Essas contrações também ajudam a misturar melhor o alimento e os sucos digestivos em várias partes do corpo.

- 7) Leia o texto a seguir para conhecer um pouco mais sobre as variações de tamanho em nossos órgãos.

Sobre a questão 5

O tamanho do intestino delgado, em comparação aos outros órgãos do sistema digestório, costuma surpreender os(as) estudantes e, muitas vezes, cria uma situação de desequilíbrio frente à concepção de senso comum que o órgão responsável por toda a digestão seja o estômago. Em outra concepção espontânea, um órgão maior deve ser também muito importante. Esse contraste é relevante porque pode

colocar os(as) estudantes em dúvida em relação à suas próprias convicções sobre o funcionamento do sistema digestório e propiciar questões genuínas para as próximas atividades que investigarão o funcionamento desse sistema. Por isso, sugerimos que na realização dessa atividade essas discussões ganhem destaque e as perguntas geradas sejam, na medida do possível, sustentadas como dúvidas para as próximas aulas.

Tamanho não é documento! Ou é?

Quando olhamos as imagens de um atlas de corpo humano, ou em um livro de Ciências, logo imaginamos que todos somos assim, do mesmo jeitinho por dentro. Bem, a resposta é sim e não. Sim, porque somos todos humanos, nosso corpo é formado pelos mesmos tipos de órgãos, de uma mesma forma. Mas também somos diferentes, por exemplo, se olharmos ao nosso redor, cada um tem uma altura, um determinado formato de nariz ou dos olhos. Cada um de nós é único.

O mesmo podemos dizer sobre o tamanho de nossos órgãos internos. Há variações individuais para cada um deles, mas quando precisamos estudá-los, busca-se uma média que ajuda os médicos e cientistas a terem parâmetros para estudos, exames e procedimentos.

O interessante é que até mesmo essas médias têm variado! Os primeiros estudos anatômicos humanos, isto é, dos sistemas, órgãos, tecidos e células que compõem nosso corpo, eram realizados em cadáveres e assim continuaram por muitos anos. Essa condição afeta o tamanho de alguns dos órgãos de nosso corpo.

Com o surgimento de novas tecnologias, como os aparelhos de raio-x e especialmente o ultrassom, os estudiosos puderam realizar novas medidas das partes de nosso corpo, vivo e em pleno funcionamento, como nunca tinha sido possível observar antes. Assim, puderam perceber uma grande diferença no comprimento total do intestino delgado. Quando estamos vivos, a musculatura desse órgão faz com que ele esteja sempre um pouco contraído e seu comprimento fique em torno da média de 3 metros. Com a morte do indivíduo, a musculatura desse órgão relaxa e ele chega a atingir a média de 6,5 metros!

O interessante é perceber que não somos diferentes apenas pelo tamanho e formato de nosso nariz, boca ou outra parte da face, mas que até mesmo nossos órgãos internos são únicos em determinados aspectos, dentro da incrível diversidade que compõe a espécie humana.



Desenho do sistema digestório feito por Leonardo Da Vinci, no século XV.



Imagem do sistema digestório montada a partir de exame de tomografia computadorizada.

ATIVIDADE 3 – Qual o trabalho da boca?

6º ANO

187

ATIVIDADE 3 – Qual o trabalho da boca?

Na atividade anterior vocês levantaram várias ideias sobre o trabalho de cada órgão do sistema digestório, apesar de algumas certezas, também devem ter surgido algumas dúvidas.

Nesta atividade, vamos investigar o que acontece com alguns alimentos no primeiro órgão do tubo digestório: a boca.

1 O que você imagina que acontece com os alimentos quando são digeridos?

O objetivo desta questão é levantar as concepções dos(as) estudantes sobre o que significa digestão, é comum que eles(as) associem a ideia de digestão à diminuição do alimento, à dissolução ou mesmo à corrosão dos alimentos pelos sucos digestivos. Outra ideia comum que pode surgir na sua turma é a de que a digestão é um processo de separação das partes boas dos alimentos (que ficam no corpo) das partes ruins (que saem nas fezes).

2 Observe o modelo de sistema digestório colado em sua classe. Onde vocês imaginam que a digestão dos alimentos acontece?

Resposta pessoal. Conforme indicado, é esperado que a maioria dos(as) estudantes imagine a digestão em si, como uma tarefa do estômago. As divergências de respostas podem ser explicitadas ajudando a tornar a pergunta de investigação mais clara e genuína.

3 No processo de digestão como um todo, qual seria a função da boca?

Resposta pessoal. Conforme indicado, é esperado que a maioria dos(as) estudantes imagine que a única função da boca é a quebra física do alimento que ocorre com a mastigação, alguns podem citar a saliva e destacar sua importância para a deglutição. Na discussão, é importante ajudá-los(as) a perceber no que estão de acordo e no que divergem, como forma de estimulá-los a buscar novas evidências para aumentar seu campo de certezas.

Para pensarmos mais sobre o trabalho da boca no processo de digestão, vamos realizar um experimento simples, que envolverá a mastigação de dois alimentos distintos: pão e clara de ovo cozida.

Organizem-se em pequenos grupos para o experimento, de acordo com as orientações de seu(sua) professor(a).

Uma concepção de senso comum bastante presente entre estudantes e mesmo adultos, é de que o estômago é o principal órgão responsável pela digestão e, nessa mesma linha de raciocínio, a boca realiza, única e simplesmente, um trabalho de mastigação, reduzindo fisicamente o alimento. A maioria dos estudantes provavelmente desconhece a ação digestiva da saliva. Assim, o intuito dessa atividade é fomentar entre os(as) estudantes uma dúvida sobre onde começa a digestão e, com os resultados experimentais obtidos, colocar em xeque a noção de senso comum sobre o processo digestivo que acontece na boca. Será importante nesta atividade a retomada das noções de transformações físicas e químicas, de forma simplificada: nas transformações físicas não há produção de novos materiais (por exemplo, na evaporação da

água, no papel rasgando) e nas transformações químicas há produção de novas substâncias (queima de combustíveis, fotossíntese).

Sobre a questão 1

Nesta etapa do trabalho, é importante que as diferentes concepções sejam explicitadas e que sejam revistas pela turma quando acontecer a sistematização sobre o processo de digestão.

Sobre a questão 3

Note que, falar em processo digestivo pode induzir respostas diferentes do que perguntar sobre a digestão em si, ampliando a compreensão dos(as) estudantes para o trabalho conjunto e integrado dos vários órgãos do sistema digestório.

Elementos do Currículo

Atividade 3

EIXOS ESTRUTURANTES DA ALFABETIZAÇÃO CIENTÍFICA

- Compreensão básica de termos, conhecimentos e conceitos científicos fundamentais.

ABORDAGENS TEMÁTICAS

Práticas e processos de investigação

- Levar em consideração os conhecimentos prévios, analisar demandas, delinear problemas para a proposição de questões e para elaboração de hipóteses.

Elaboração e sistematização de explicações, modelos e argumentos

- Construir argumentos com base em informações, dados, evidências, modelos e/ou conhecimentos científicos.
- Organizar as informações, elaborar e ampliar argumentos de forma a encontrar ou propor mecanismos que expliquem os fenômenos e eventos estudados.

PRÁTICAS CIENTÍFICAS

Plano de trabalho

- Construção de planos de ação que considerem a coerência entre hipótese e problema de investigação.

CICLO INVESTIGATIVO

- Investigação e Discussão.



ATIVIDADE PRÁTICA

Transformações do pão e do ovo na boca

Materiais

- 4 copos descartáveis
- Arroz cozido
- Gelatina incolor e sem sabor
- 2 pedaços de pão
- 2 pedaços de clara de ovo cozida
- Reagente para detecção de amido: lugol (iodo)
- Reagentes para detecção de proteínas: hidróxido de sódio e sulfato de cobre

A. Conhecendo os reagentes

Quando queremos saber se o café com leite que vamos tomar já contém açúcar basta provar seu sabor, não é mesmo? Mas há muitas situações em que não podemos usar nosso paladar ou a visão para saber se uma substância está presente em uma determinada mistura. É aí que podemos usar reagentes ou indicadores, que são elementos usados em testes e experimentos científicos quando se deseja detectar a presença de alguma substância. Eles são capazes de reagir com a substância investigada, formando novos materiais de cor ou aspecto diferente e, com isso, nos “avisam” da presença de uma determinada substância.

No experimento de hoje, vamos usar reagentes indicadores para dois nutrientes bem importantes: amido e proteínas. Essas substâncias estão presentes em vários alimentos que consumimos diariamente.

Registre a cor original dos reagentes:

Lugol	(marrom amarelado)
Hidróxido de sódio	(incolor)
Sulfato de cobre	(azul claro)



As amostras de alimentos devem ser manipuladas com muita higiene, em condições adequadas para o preparo de um alimento. Antes da atividade, certifique-se de que os(as) estudantes voluntários, que irão mastigar as amostras de alimento não são alérgicos aos seus componentes.

Antes da aula, teste os reagentes que serão utilizados para adequar as quantidades utilizadas, caso necessário. Por exemplo, o lugol (iodo), que pode ser encontrado facilmente nas farmácias, pode estar mais diluído ou armazenado há muito tempo. Nesses casos, podem ser necessárias mais do que duas gotas para evidenciar a presença de amido.

O arroz é um alimento muito rico em amido. Observe e registre o que acontece quando pingamos o reagente LUGOL nesse alimento.

Quando lugol é pingado sobre o arroz, ele fica roxo muito escuro, quase preto.

A gelatina é um alimento que pode conter boa quantidade de proteínas. Observe e registre o que acontece quando pingamos os reagentes hidróxido de sódio e sulfato de cobre numa porção de gelatina incolor e sem sabor.

Quando a gelatina recebe as gotas dos dois reagentes forma-se um produto de cor roxa.
(Os dois produtos sem a gelatina ficam azul).

B. Investigando funções da boca no processo de digestão do pão e do ovo

Procedimentos

- Parte 1: pão inteiro e pão mastigado

Cada grupo receberá dois copinhos descartáveis com pedaços de pão semelhantes. Um membro do grupo deve realizar os procedimentos descritos a seguir.

- 1) Coloque um dos pedaços na boca e mastigue-o durante 2 minutos, triturando-o completamente e misturando-o bem à sua saliva até obter a consistência de um líquido. Em vez de engolir, "cuspa" esse líquido dentro do copinho descartável vazio.
- 2) Pingue duas gotas de tintura de iodo sobre o conteúdo de cada copinho (pão inteiro e pão mastigado). Agite os copinhos, misturando bem.
- 3) A cada 5 minutos, observem o conteúdo dos copinhos e mexam aquele que contém o pão mastigado. Observem bem a coloração que aparece em ambos.
- 4) Registrem suas observações.

	Observações	Possíveis explicações
Pão inteiro	Assim que o lugol é pingado o pão fica bem escuro, quase preto. Após 5 e 10 minutos ele continua escuro.	o pão contém amido.
Pão mastigado	Assim que foi mastigado o pão ficou marrom claro. Quando o lugol foi pingado a mistura ficou bem escura. Depois de 5 minutos a mistura estava mais clara. Depois de 10 minutos a mistura estava quase da cor inicial. Quando misturamos com um palito de sorvete voltou a ficar escura.	A explicação esperada que os(as) estudantes forneçam é que depois de alguns minutos, parte do amido que estava no pão não existe mais. Isso se deve à ação da saliva (que era a única coisa diferente no pão mastigado).

Agora, cada grupo receberá dois copinhos descartáveis com pedaços de clara de ovo cozida. Um membro do grupo deve realizar os procedimentos descritos a seguir.

- 1) Ponha um pedaço de clara na boca e mastigue-o durante 2 minutos, triturando-o completamente e misturando-o bem à sua saliva até obter a consistência de um líquido. Em vez de engolir, “cuspa” esse líquido dentro do copinho descartável vazio.
- 2) Pingue cinco gotas de hidróxido de sódio e dez gotas de sulfato de cobre sobre o conteúdo de cada copinho. Agite o que contém a clara mastigada, misturando bem.
- 3) A cada 5 minutos observem o conteúdo de ambos os copos e misturem novamente no que contém o conteúdo mastigado. Observem bem a coloração que aparece em ambos.
- 4) Registrem suas observações.

	Observações	Possíveis explicações
Clara inteira	Assim que os reagentes são pingados forma-se uma solução azul mais escura. Após 5 e 10 minutos a solução continua azul e a clara de ovo está arroxeadada.	A clara de ovo contém proteína.
Clara mastigada	A clara de ovo mastigada forma uma solução esbranquiçada. Assim que são pingados os reagentes, forma-se uma solução azul mais escura. Após 5 e 10 minutos a solução continua azul e a clara de ovo está arroxeadada como a não mastigada	A clara de ovo cozida e mastigada também contém proteína. A saliva não transformou a proteína da clara de ovo. Espera-se que o(a) estudante responda que a boca não “absorveu” a proteína da clara do ovo.

- 4 O que vocês acham que pode ter acontecido com o amido presente no pão quando ele foi mastigado e misturado à saliva?

Alguns estudantes podem explicar que havia amido no pão e o amido foi sumindo. Outros, dizem que o amido foi absorvido pela saliva. Alguns imaginam que o amido foi absorvido na boca (o que é uma contradição com a observação logo após o lúgolo ser pingado, mas indica concepções arraigadas sobre transformações e ação da boca). O importante seria os(as) estudantes notarem que a boca fez mais do que apenas mastigar e misturar o alimento à saliva, que algo ali se modificou de forma mais complexa, tornando-se muito diferente do que era inicialmente.

- 5 Algumas pessoas dizem que a boca e a saliva apenas deixam os alimentos macios, fáceis de engolir. Outras pessoas afirmam que a boca e a saliva também transformam os alimentos, fazendo digestão. Como você explicaria a função da boca?

Nessa questão, será importante, primeiramente, acolher as várias explicações e, em seguida, sistematizar que na boca acontecem transformações com o alimento, não apenas físicas, mas químicas também, ou seja, a ação digestiva é maior do que apenas deixar o alimento em pedaços menores. Essa nova noção pode substituir a ideia antiga, registrada no esquema de tubo digestório colado na classe.

Para ampliar e aprofundar suas ideias sobre o processo de digestão, leia o texto a seguir.

O processo de digestão

Diferente do que muitas pessoas imaginam, o processo de digestão não começa apenas quando o alimento chega ao estômago. É na boca que as primeiras transformações acontecem. A mastigação e a mistura com a saliva deixam o alimento em forma de pasta, chamada de bolo alimentar, que é facilmente engolido. Mas a saliva faz mais do que essa transformação física, ela é capaz de transformar o nutriente amido, contido em muitos alimentos, como o pão, o arroz, a batata e o macarrão, em outros materiais ainda menores. No estômago e no intestino delgado, mais sucos digestivos são acrescentados ao bolo alimentar promovendo transformações em outros nutrientes até que suas partículas fiquem pequenas o suficiente para atravessar as paredes do estômago ou do intestino e passar para a corrente sanguínea. Essas transformações químicas podem levar muitas horas, dependendo da quantidade e dos tipos de alimentos ingeridos.

Sobre o texto “O processo de digestão”

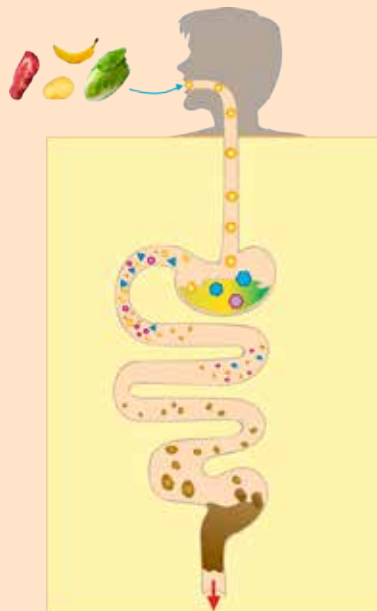
Professor(a),

O texto a seguir não pretende esgotar as informações fornecidas aos estudantes sobre o processo de digestão. Ele foi pensado como um complemento ao texto que você, regularmente, usa com sua turma, para atender ao recorte investigado nesta sequência de atividades. Nesse sentido, o concei-

to de nutriente e o conhecimento de alguns tipos de nutrientes, como amido e proteínas, ajudam a compreender o processo de digestão, também, como processo de transformação química. Caso sua turma, ainda não tenha tido contato com esses conhecimentos, pode ser interessante introduzi-los como apoio à sequência. De qualquer forma, os conceitos de tipos de nutrientes serão trabalhados na próxima unidade.

Nem todos os nutrientes são formados por partículas grandes que precisam dessa transformação química para serem absorvidas; a água, os sais minerais e as vitaminas são formados por partículas pequenas o suficiente para que sua absorção seja facilitada.

Depois que os nutrientes são absorvidos para o sangue, são transportados e distribuídos pelo organismo e absorvidos em diferentes órgãos até chegarem às células. Lá, os nutrientes serão aproveitados para a produção de energia, para formar novas células ou substâncias que fazem parte do funcionamento de nosso organismo. Assim, promover transformações sobre os alimentos ingeridos para que seus nutrientes possam ser absorvidos é a grande função do sistema digestório.



ATIVIDADE 4 – Por que o intestino é tão grande?

6º ANO

193

ATIVIDADE 4 – Por que o intestino é tão grande?

Nas atividades anteriores, vocês investigaram o caminho do alimento no organismo e refletiram sobre o tamanho do tubo digestório e sobre os órgãos por onde passam os alimentos no processo de digestão. Vocês também já sabem que os alimentos se transformam durante esse processo, como constataram no experimento sobre digestão na boca. Nesta atividade, vamos avançar na compreensão do processo de digestão e investigar como o formato de um órgão pode interferir tremendamente na realização de sua função. Afinal de contas, por que nosso intestino delgado é tão grande?

- 1 Você já sabe que a função do sistema digestório é digerir os alimentos e deles obter nutrientes. Como nosso corpo utiliza os nutrientes obtidos, ou seja, para quê nos alimentamos?

Resposta pessoal. A pergunta remete às ideias levantadas e discutidas na atividade 1, quando os(as) estudantes tiveram que pensar na obtenção de materiais do organismo.

- 2 Registre a seguir as conclusões da classe sobre a função dos alimentos para nosso organismo.

Na discussão, após identificar respostas tautológicas, aproveite as diferentes respostas que remetem ao crescimento, à saúde, a ter energia para sistematizar a função dos alimentos: fornecer materiais para o desenvolvimento e manutenção do organismo, assim como, para conseguirmos energia para todas as nossas atividades.

- 3 Os nutrientes obtidos nos alimentos podem ter muitas funções diferentes: alguns ajudam nosso sistema de defesa contra bactérias e outros microrganismos, outros contribuem para termos ossos mais fortes, outros são rapidamente gastos quando nossos músculos são exercitados durante uma corrida, entre muitas outras funções. Como você imagina que algo que estava no alimento possa ser aproveitado em diferentes partes do corpo? O que é preciso acontecer com o alimento e os nutrientes que o formam para que eles possam ser aproveitados pelo seu organismo?

Espera-se que os(as) estudantes retomem a ideia de que o alimento precisa ficar em partes muito pequenas, passe para o sangue, que fará a distribuição para diferentes partes do organismo. A partir das respostas deles(as), procure sistematizar essa ideia com sua turma.

Elementos do Currículo

Atividade 4

EIXOS ESTRUTURANTES DA ALFABETIZAÇÃO CIENTÍFICA

- Compreensão básica de termos, conhecimentos e conceitos científicos fundamentais.

ABORDAGENS TEMÁTICAS

Práticas e processos de investigação

- Levar em consideração os conhecimentos prévios, analisar demandas, delinear problemas para a proposição de questões e para elaboração de hipóteses.

Elaboração e Sistematização de Explicações, Modelos e Argumentos

- Construir argumentos com base em informações, dados, evidências, modelos e/ou conhecimentos científicos.

PRÁTICAS CIENTÍFICAS

Tratamento da informação

- Medição, organização e comparação de informações.

CICLO INVESTIGATIVO

- Investigação e Discussão.



No vídeo a seguir você pode assistir uma demonstração do experimento proposto para esta atividade: <https://www.youtube.com/watch?v=ru1X8Ohfmes>

Sobre a questão 1

É esperado que apareçam respostas muito variadas e é frequente que eles(as) tenham respostas tautológicas para esse tipo de questão, tais como “precisamos comer para viver”, sem que realmente reflitam sobre qual a importância do alimento para o funcionamento do organismo. Esse tipo de resposta precisa ser debatida com a classe, para que possam começar a perceber que, na verdade, não respondem ao que foi perguntado e que uma explicação precisa ir além, é necessário trazer elementos mais complexos do que o próprio nível formulado na pergunta.

- 4 Além de completar os processos da digestão que transformam os materiais dos alimentos em partículas ainda menores, o intestino delgado é responsável pela absorção da maior parte dos produtos da digestão. Retomem o modelo de tubo digestório colado em sua classe. Vocês conseguem indicar alguma característica desse órgão que possa ajudar na realização dessa função?

Espera-se que os(as) estudantes remetam ao comprimento do intestino delgado, conforme já foi discutido na atividade 2. A discussão das respostas a essa questão deve aproximá-los da ideia de que a grande extensão do intestino delgado contribui para que os nutrientes tenham mais espaço e tempo para serem absorvidos para o sangue.

Não é apenas o extenso comprimento do intestino delgado que contribui para desempenhar a função de absorção de nutrientes. Acompanhe a demonstração feita pelo(a) seu(sua) professor(a) para pensar em outras formas de melhorar a eficiência desse processo.

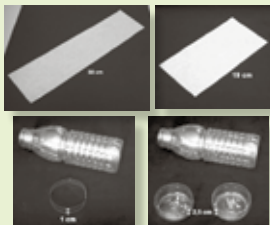


ATIVIDADE PRÁTICA

Eficiência na absorção

Materiais

- Duas tiras de papel filtro de comprimentos diferentes (A: 10cm x19 cm e B:10cm x38 cm)
- Dois anéis plásticos (cortados de uma garrafa plástica de 500 ml)
- Dois fundos de garrafas PET (de 500 ml)
- Dois béqueres
- Água
- Corante alimentício
- Grampeador



Montagem

- 1) Forme um tubo com a tira A, prenda-o com o grampeador.
- 2) Encaixe o tubo no fundo plástico cortado, prenda-o com o anel na extremidade superior e insira o conjunto dentro de um béquer grande.
- 3) Dobre a tira B como uma sanfona, com intervalos de 1 cm, prenda-a com o grampeador, formando um tubo, como realizado com a outra tira.
- 4) Coloque-a sobre o fundo plástico cortado, prenda-o com o anel na extremidade superior e insira o conjunto dentro de um béquer grande.
- 5) Acrescente a mesma quantidade de água dentro de cada um dos dos tubos de papel, cuidando para que não se dobrem. Enquanto um(a) estudante segura o tubo, o(a) outro(a) despeja a água dentro dele. O nível da água deve ficar 1 cm abaixo da extremidade superior do tubo de papel.
- 6) Pingue 50 gotas de corante dentro de cada tubo e misture cuidadosamente com um bastão de vidro ou um canudo de refrigerante.



figs1 www.youtube.com/watch?v=0f8D9tme

- 5 O que você imagina que irá acontecer com a água colorida no interior dos tubos, em cada montagem?

Resposta pessoal. Nesse momento, os(as) estudantes precisam fazer uma previsão sobre o que observarão durante a realização da atividade prática. Espera-se que eles(as) respondam sobre a alteração na coloração da água que está do lado de fora do tubo, indicando a diferença no tempo de demora para a coloração da água.

196

CIÊNCIAS NATURAIS

- 6 Faça um desenho esquemático das montagens ao início do experimento e após os intervalos de 15 e 30 minutos. Inclua legendas que descrevam os resultados observados.

Momento inicial**Após 15 minutos**

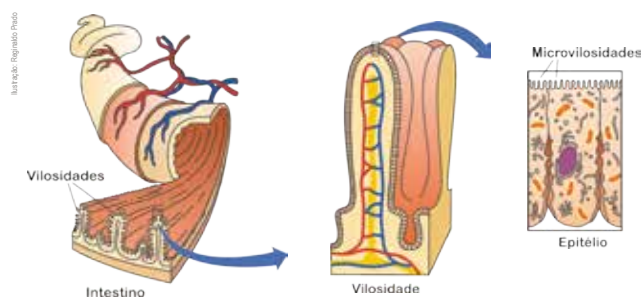
Após 30 minutos



7 Como você explica as diferenças de resultados entre as duas montagens?

O corante passou muito mais rapidamente no tubo com dobras porque ele tinha uma superfície maior para a passagem do corante, embora ocupasse o mesmo espaço do tubo liso. Quanto maior a área, mais corante passa pelos poros do papel. Nessa questão você pode observar se as respostas dos(as) estudantes indicam a ideia de maior área/superfície para a passagem do corante.

Observe agora as vilosidades (dobras) da parede interna do intestino delgado.



Representação da camada que reveste o intestino delgado e a complexidade de sua estrutura em vilosidades e microvilosidades.

8 Como esse formato contribui para a função de absorção desse órgão?

As inúmeras dobrinhas do intestino fazem com que, num mesmo espaço, tenha uma área muito maior do que se este fosse liso. Como a absorção depende da área de contato entre o alimento digerido e as paredes do intestino, o processo de absorção é otimizado por esse aumento. Peça para estabelecerem relações entre o observado na atividade prática e as imagens.

9 Entre as ideias mais comuns sobre o funcionamento do sistema digestório está a de que esse sistema separa, nos alimentos, aquilo que é bom do que é ruim. A parte boa seria absorvida, e a ruim sai nas fezes. Será que é mesmo assim? Você concorda com esta ideia? Consegue pensar em alguma evidência que justifique sua resposta?

A intenção da questão é colocar em dúvida uma das ideias mais comuns e arraigadas sobre a digestão. Uma vez que estamos tratando da absorção no processo de digestão, este pode ser um bom momento para discutir esse conceito.

Podem ser difícil chegar a um acordo sobre essas ideias. Para ajudar vocês a compreenderem melhor o que acontece no processo de absorção, leiam o texto a seguir.

A absorção de substâncias no sistema digestório

A mistura líquida de alimentos transformados, junto com a saliva e outros sucos digestivos, que chega ao intestino delgado, permanece de três a cinco horas nesse órgão. Várias partes dos alimentos já foram transformadas em partículas menores, mas é com a contribuição de sucos do pâncreas e do fígado, além do próprio intestino delgado, que se completa a digestão química dos alimentos. As partículas resultantes dessas transformações são absorvidas, passando para o sangue e sendo distribuídas a diferentes partes do corpo. No intestino grosso também ocorre a absorção de nutrientes, em especial da água e de sais minerais.

Apesar de todo esse trabalho conjunto, nem todo alimento pode ou consegue ser digerido e nem todas as partículas são absorvidas. Por outro lado, substâncias tóxicas como alguns metais e outros produtos, conforme vimos na Unidade 3, podem ser absorvidos e passar para a nossa corrente sanguínea, provocando intoxicações ou até mesmo a morte.



Aproveite este momento para destacar o nome da estrutura da parede intestinal (vilosidades) e a proximidade dela com os vasos sanguíneos. Se desejar, mostre, aos estudantes, o final do vídeo a seguir, que traz uma animação bastante clara sobre a importância das vilosidades intestinais. A partir do minuto 4:14 do vídeo <https://www.youtube.com/watch?v=ru1X8Ohfmes>

Se tiver oportunidade, você pode, também, mostrar outra estrutura do corpo humano cuja eficiência é favorecida pelo mesmo princípio: a estrutura alveolar dos pulmões.

Sobre a questão 9

Muito provavelmente, há estudantes que concordam com essa frase, mas não trazem justificativas que a suportem. Talvez alguns deles(as) apresentem evidências que ajudem a desconstruir o conceito original, como o fato de venenos poderem ser absorvidos, a questão da obesidade ou de alimentos considerados pouco saudáveis, que evidenciam que não absorvemos apenas o que precisamos. A proposta é discutir as respostas e deixar a dúvida para ser concluída a partir da leitura do texto “A absorção de substâncias no sistema digestório”.

ATIVIDADE 5 – Sistema urinário

6º ANO

199

Portanto, nosso organismo não tem a capacidade de selecionar apenas o que nos faz bem ou necessitamos. É por isso que precisamos ter cuidado com a origem dos alimentos que consumimos e observar muito os procedimentos de higiene no seu preparo.

Na etapa seguinte do processo de digestão, os restos dos alimentos, células mortas dos intestinos e bactérias compõem a maior parte das fezes que são formadas e eliminadas pelo intestino grosso.

ATIVIDADE 5 – Sistema urinário

No início desta sequência, dissemos que nosso foco de investigação seria pensar no caminho e transformações dos materiais em nosso organismo e nos diferentes sistemas de órgãos envolvidos nesses processos. Ao longo de algumas atividades, o foco foi a entrada de materiais pelo sistema digestório e suas transformações. Convidamos vocês agora a pensar em outra etapa, a saída ou eliminação de materiais de nosso organismo. Quais são e de onde se originam os materiais que saem de nosso organismo?

- 1 Quais produtos/materiais saem de nosso organismo?

Discuta essa pergunta orientadora com sua turma e liste as respostas na lousa como hipóteses iniciais. Imaginamos que os(as) estudantes citem as fezes, a urina e talvez o suor, a expiração e as flatulências (pum). Explique que nesta atividade a urina e as fezes serão investigadas mais detalhadamente.

- 2 Como cada um desses produtos/materiais são originados? Pense nos sistemas de órgãos e processos envolvidos. Arrisque algumas hipóteses para os produtos que você ainda não estudou a origem.

Resposta pessoal. Imaginamos que os(as) estudantes consigam associar fezes e flatulências aos sistema digestório e aos alimentos, assim como a expiração deve ser facilmente associada ao sistema respiratório e ao ar que estava nos pulmões. Muito provavelmente, devem surgir dúvidas sobre a origem e sistemas envolvidos na produção da urina e do suor.

- 3 Nas unidades anteriores, vocês aprenderam sobre a respiração do ser humano e de outros animais. O que é eliminado pelo sistema respiratório?

Espera-se que os(as) estudantes se refiram à eliminação de ar rico em gás carbônico.

Elementos do Currículo Atividade 5

EIXOS ESTRUTURANTES DA ALFABETIZAÇÃO CIENTÍFICA

- Compreensão básica de termos, conhecimentos e conceitos científicos fundamentais.

ABORDAGENS TEMÁTICAS

Linguagem, representação e comunicação

- Utilizar - de maneira adequada ao ano escolar - procedimentos, suportes e linguagens diversos para: ler, coletar, registrar e interpretar informações sobre os fenômenos (fotografias, desenhos, pinturas, plantas, mapas, esquemas, tabelas, textos variados, gráficos, equações e representações geométricas).

Práticas e processos de investigação

- Levantar em consideração os conhecimentos prévios, analisar demandas, delinear problemas para a proposição de questões e para elaboração de hipóteses.

PRÁTICAS CIENTÍFICAS

Tratamento da informação

- Medição, organização e comparação de informações.

CICLO INVESTIGATIVO

- Investigação e Discussão.

Professor(a),

Uma ideia bastante comum acerca dos sistemas implicados na nutrição do organismo é de que a urina é a sobra da parte líquida do alimento, enquanto as fezes são sobras da parte sólida dos alimentos. Fezes e urina são comumente associadas, visto que os dois são eliminados pelo organismo e considerados excreções do corpo. Mas do ponto de vista científico, o conceito de excreta é muito diferente do de fezes, pois, enquanto as excretas se relacionam ao metabolismo desempenhado pelas células, as fezes são resultado direto dos alimentos consumidos e do trabalho

do sistema digestório, a rigor, não são produzidas “dentro” do organismo. No sexto ano propusemos uma primeira aproximação a essa diferenciação, a partir da constatação de que não há ligação direta entre a bexiga urinária e o sistema digestório e do conhecimento de que a urina é produzida a partir da filtração do sangue e não da comida ingerida. Ou seja, a urina traz pistas do que está sendo transportado pelo sangue e produzido pelo organismo, não tem uma relação direta com o alimento. Futuramente, o conceito de excreta pode ser apresentado e melhor compreendido em seu rigor.

200

CIÊNCIAS NATURAIS

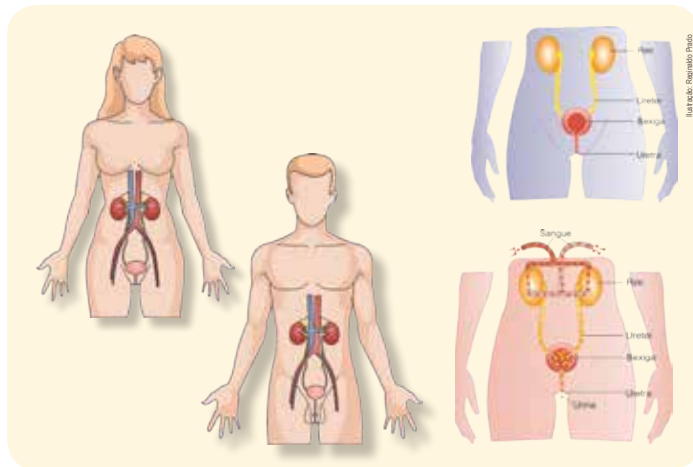
- 4 Nas atividades anteriores, desta unidade, vocês aprenderam o que acontece com os alimentos no sistema digestório. Qual o produto resultante desse processo que é eliminado pelo nosso corpo e do que ele é composto?

Ao longo do processo de digestão, os alimentos são transformados, visto que nutrientes e outras substâncias são absorvidas e as fezes são formadas e eliminadas pelo intestino grosso. Elas são compostas de restos de alimentos, células mortas dos intestinos e bactérias.

- 5 Muitas pessoas imaginam que as fezes e urina são resultados do processo de digestão: as partes sólidas dos alimentos viram as fezes e as partes líquidas formam a urina. O que você pensa sobre isso? Discuta suas ideias com um(a) colega.

Resposta pessoal. É esperado que surjam divergências entre os(as) estudantes e essas ideias devem permanecer em jogo até que eles(as) possam analisar as imagens da questão a seguir, discutir sua interpretação e decidir se a urina vem ou não do sistema digestório.

Em duplas, analisem as imagens a seguir, que representam o sistema urinário e a formação da urina.



- 6 De acordo com as imagens, em que órgão a urina é formada? O que passa pelos rins para que aconteça a formação da urina?

É esperado que os(as) estudantes percebam que a urina é formada nos rins, a partir da passagem (filtração) do sangue.

- 7 Há alguma conexão física do sistema urinário com o sistema digestório?

Não. São dois sistemas que não possuem órgãos em comum.

- 8 O que vocês podem afirmar sobre a produção de fezes e urina? São resíduos do corpo com a mesma origem?

As fezes e a urina não têm a mesma origem, as fezes são formadas no sistema digestório, a partir dos restos de alimentos, enquanto a urina é formada nos rins, a partir da filtragem do sangue.

Para aprofundar sua compreensão do tema, leia o texto a seguir.

Um “raio-x do sangue”

Como é possível descobrir, fazendo um exame de urina, que alguém está grávida ou que consumiu alguma droga? Isso ocorre porque nossa urina é formada a partir da filtração do sangue. Quando o sangue passa pelos rins, sua parte líquida, formada por água e muitas substâncias dissolvidas, passa por tubos bem fininhos, ao longo dos quais vão sendo selecionados materiais que devem ser eliminados do corpo e outros que precisam voltar para circulação sanguínea e não podemos desperdiçar. Lembre-se de que o sangue carrega muitos materiais necessários ao funcionamento do corpo, como os nutrientes que foram absorvidos no sistema digestório e precisam ser distribuídos por todo o organismo.

Sobre a questão 6

Após algum tempo de análise das imagens pelos(as) estudantes, incentive-os a descrever o que compreenderam, de onde está vindo a urina? Onde é guardada? Por onde sai? Quais as diferenças entre o sistema urinário de homens e mulheres?

No processo de filtração feito pelos rins, parte das substâncias que estão em nossa circulação sanguínea pode ser separada, como acontece com alguns hormônios e com vários tipos de drogas, além da ureia, um resíduo produzido pelo nosso próprio corpo. Junto com a água, formam a urina, armazenada na bexiga urinária até ser eliminada do organismo. Por isso, através de um exame de urina, é possível encontrar pistas de como o organismo está funcionando.



Alguns corantes alimentícios podem ser absorvidos na digestão e depois são eliminados pelo sistema urinário.

Algumas vezes, a urina pode apresentar cores diferenciadas, por causa de corantes presentes em alimentos. Ou seja, indiretamente, partes dos alimentos podem ser eliminadas pela urina, mas apenas depois de serem absorvidas pelo sistema digestório, chegarem à corrente sanguínea e passarem pelo sistema urinário.

- 9 Faça um esquema que represente a ideia acima, a de um corante alimentício saindo na urina, após ser ingerido.

ATIVIDADE 6 – Como estimar a energia dos alimentos?

6º ANO

203

ATIVIDADE 6 – Como estimar a energia dos alimentos?

Vocês já sabem que os alimentos nos fornecem materiais que podem ser utilizados de diferentes formas pelo organismo. Alguns desses materiais são utilizados diretamente na construção do nosso organismo, como o cálcio que ajuda na estrutura dos ossos, enquanto outros nutrientes podem ser transformados, fornecendo energia. Como acontece essa transformação? Como podemos saber quanta energia um alimento pode nos fornecer?

1 Quais alimentos você acha que nos fornecem muita energia?

Resposta pessoal

2 Provavelmente você já ouviu dizer que um determinado alimento é muito calórico. O que você entende por essa ideia?

É comum associar a ideia de calórico aos alimentos gordurosos ou industrializados. Após o experimento e a explicação do conceito de caloria, retome o assunto.

3 Na unidade 5, vocês estudaram a transformação que acontece com os alimentos para que seja liberada energia para as atividades de nosso organismo. Além do alimento, qual o outro material que necessitamos para essa transformação?

Gás oxigênio.

4 Além da energia liberada, quais são os materiais resultantes dessa transformação?

Dióxido de carbono e água.

Na unidade 5, os(as) estudantes tiveram uma primeira aproximação à noção de respiração celular e à relação entre oxigênio e alimentos no fornecimento de energia para as células. Mas esta é uma noção complexa, cuja construção é favorecida pelo retorno a essa ideia com variados graus de profundidade e diferentes contextos. Por isso, retornamos, aqui, ao conceito de respiração celular. Vale a pena retomar, com eles(as), as primeiras ideias trabalhadas naquela unidade, onde já havia uma primeira comparação entre combustão e respiração celular, no tocante aos

reagentes e produtos e sua diferenciação do modo como a energia é liberada. A representação desses processos também será retomada ao longo desta atividade, ajudando os(as) estudantes a se aproximarem, de uma maneira ainda simplificada, da representação de uma reação química.

A intenção é que os(as) estudantes se aproximem da noção de caloria e compreendam que nosso organismo só consegue energia dos alimentos a partir de uma reação química comparável, mas não idêntica, à combustão (em termos de reagentes e produtos).

Elementos do Currículo Atividade 6

EIXOS ESTRUTURANTES DA ALFABETIZAÇÃO CIENTÍFICA

- Compreensão básica de termos, conhecimentos e conceitos científicos fundamentais.

ABORDAGENS TEMÁTICAS

Práticas e processos de investigação

- Levar em consideração os conhecimentos prévios, analisar demandas, delinear problemas para a proposição de questões e para elaboração de hipóteses.

PRÁTICAS CIENTÍFICAS

Plano de trabalho

- Construção de planos de ação que considerem a coerência entre hipótese e problema de investigação.

CICLO INVESTIGATIVO

- Investigação e discussão.

Caloria é uma medida de energia que usamos para os alimentos. A palavra caloria remete à ideia de calor. Uma caloria é definida como a quantidade de calor necessária para elevar em um grau Celsius a temperatura de um grama de água. Por isso, as calorias são calculadas a partir da combustão (queima) de amostras secas dos mais diversos tipos de alimentos, em recipientes fechados e acoplados a quantidades definidas de água. Um termômetro mostra a alteração de temperatura da água enquanto a amostra de alimento é queimada.



VÍDEO

Acompanhe o vídeo mostrado por seu(sua) professor(a), produzido pelo Grupo de Pesquisa em Educação Química (GEPEQ) da Universidade de São Paulo.

“Experimentos de química: queima de alimentos”

<https://www.youtube.com/watch?v=X33DITMXmd0>

5 Por que os alimentos testados devem ter quantidades (massas) semelhantes?

Para que sejam comparáveis, se tivéssemos quantidades muito diferentes, isso poderia aquecer mais ou menos a água.

6 De onde vem a energia para alimentar o fogo e aquecer a água?

A energia que aquece a água vem da queima/combustão do alimento. Caso os(as) estudantes respondam que a energia vem do fogo, devolva o problema a eles(as) (identifique que o próprio enunciado já pede isso), questionando de onde vem a energia do fogo, o que o está “alimentando”. A intenção é ajudá-los a se aproximarem da ideia de que o alimento está sendo queimado e de que o fogo e o calor são evidências dessa transformação.

7 Dos alimentos testados, qual possui mais energia? Explique como chegou a essa conclusão.

O amendoim possui mais energia, pois foi com a queima do amendoim que a água ficou mais quente. Quanto mais quente a água, mais energia veio da combustão, do alimento queimando.

8 Quando e como a energia dos alimentos é utilizada em nosso organismo?

Cabe salientar, que a energia dos alimentos é utilizada o tempo todo, e não apenas quando fazemos exercícios, ela é conseguida por meio da reação de respiração celular, que acontece em todas as células do organismo.



Após a apresentação dos materiais (minutagem 1:02), sugerimos que pause o vídeo e pergunte aos(as) estudantes qual dos dois alimentos (pão ou amendoim) eles(as) imaginam que possa dar mais energia e por quê. Eles(as) deverão anotar a temperatura da água, a inicial e a final (após a queima).

Embora este calorímetro seja bastante simplificado e tenha uma perda muito grande de calor, o princípio da medida de energia pode ser compreendido pelos(as) estudantes, assim como sua expressão qualitativa.

Ao final, os(as) estudantes deverão notar que a queima de massas semelhantes de alimentos diferentes provocou aumentos distintos na temperatura da água e, a partir da discussão das questões, deverão relacionar esses aumentos distintos às diferentes

quantidades de energia liberadas na combustão de cada alimento.

Os cálculos específicos apresentados no vídeo são muito complexos para o ciclo interdisciplinar, mas a informação final comprova que o amendoim é mais calórico e sua relação com determinados nutrientes pode ser apresentada para a turma, para comprovação ou refutação de suas hipóteses iniciais.

Sobre a questão 6

Os(As) estudantes precisam se aproximar da ideia de que o calor gerado durante o experimento foi obtido da transformação do alimento e, portanto, veio da energia dele. O aquecimento da água, portanto, depende da energia que estava contida no alimento e foi liberada na reação de combustão.

Para entender melhor a relação entre alimentos, energia e calorias, leia o texto a seguir.

Pensando em calorias

Energia é algo bem difícil de se definir, mas, apesar disso, inventamos muitas maneiras de medi-la direta ou indiretamente. A energia é capaz de aquecer a água do chuveiro ou um alimento no fogão, também é capaz de movimentar nosso ventilador e nossos carros. Nosso corpo também sobrevive graças à energia e, nesse caso, nossa energia é obtida a partir da transformação dos alimentos em contato com o gás oxigênio.

E da mesma forma que a ciência buscou medir o gasto de energia de uma geladeira ou um chuveiro elétrico, os cientistas procuraram uma maneira de medir a energia que pode ser gerada pelos alimentos. Como é um tanto difícil entrar em cada uma de nossas células e acompanhar o processo de respiração celular, buscou-se um processo semelhante que nos ajudasse indiretamente a quantificar a energia que cada tipo de alimento é capaz de fornecer. É aí que entraram em cena os calorímetros e o conceito de caloria.

Experimentalmente, podemos medir quanto calor é gerado por um material quando este é queimado porque o calor provoca mudanças de temperatura, estimadas com os termômetros. Em um calorímetro, fazemos isso com amostras de alimentos. **A energia do alimento é transformada em calor, que é transmitido para a água e isso é indicado pelo aumento de sua temperatura.**

Nem todo alimento pode ser usado como fonte de energia, a água, por exemplo, é um alimento mas não consegue ser fonte de energia. Já alimentos ricos em nutrientes como carboidratos (pães, arroz, massas e doces, por exemplo), proteínas (carnes de todos os tipos, ovos e laticínios) e gorduras (óleo de soja, azeite, castanhas) podem fornecer energia em quantidades variadas, a depender de sua composição nutricional, ou seja, das quantidades e tipos de nutrientes específicos de cada alimento.

- 9 Apesar de muito parecidas, já ressaltamos que as transformações de produção de energia, nas células (respiração celular) e em uma queima (combustão), não são idênticas. Complete a comparação entre as transformações, seguindo os critérios indicados.

ATIVIDADE 7 – O esforço do corpo

206

CIÊNCIAS NATURAIS

Aspectos das transformações	Produção de energia nas células (Respiração celular)	Produção de energia em um automóvel (Combustão)
Tipo de transformação	Transformação química	Transformação química
Reagentes	Gás oxigênio e alimento	Gás oxigênio e gasolina
Produtos	Dióxido de carbono e água	Dióxido de carbono e água
Produce calor?	Sim*	Sim
Produce chama?	Não	Sim
Onde ocorre?	No interior de todas as nossas células vivas	No motor do automóvel

10 Para conseguirmos energia, portanto, que materiais nosso organismo precisa obter?

Nosso organismo precisa de oxigênio e alimento para conseguir energia.

ATIVIDADE 7 – O esforço do corpo

Você já sabe que precisamos de alimento e oxigênio para conseguir energia e que essa transformação acontece dentro de nossas células. Mas o que ocorre em diferentes partes de nosso corpo durante o processo de obtenção de energia pelas células?

Para pensar sobre essa questão, vocês realizarão uma atividade na qual observarão, com muito cuidado, as alterações em nosso organismo quando realizamos um esforço físico. Depois, em grupos, discutirão as alterações observadas.

Sobre a questão 9

Na próxima atividade, seguiremos explorando a noção de caloria associada ao gasto energético do organismo e, neste momento, a ideia de “queimar calorias” poderá ser discutida.

*A noção de que há produção de calor na respiração celular pode não ser lembrada por muitos(as) estudantes. Caso surja essa divergência na sua turma, a questão pode ficar pendente para a próxima atividade, onde o aumento de calor no corpo será associado ao aumento de demanda energética e sua relação com a respiração celular.

Elementos do Currículo Atividade 7

EIXOS ESTRUTURANTES DA ALFABETIZAÇÃO CIENTÍFICA

- Compreensão básica de termos, conhecimentos e conceitos científicos fundamentais.

ABORDAGENS TEMÁTICAS

Práticas e processos de investigação

- Levantar em consideração os conhecimentos prévios, analisar demandas, delinear problemas para a proposição de questões e para elaboração de hipóteses.

PRÁTICAS CIENTÍFICAS

Plano de trabalho

- Construção de planos de ação que considerem a coerência entre hipótese e problema de investigação.

CICLO INVESTIGATIVO

- Investigação e discussão.

- 1 O tempo todo gastamos energia em nosso organismo, seja dormindo ou correndo, o corpo precisa de energia para manter-se em funcionamento. Quando realizamos um esforço físico, você acha que há alguma alteração, no gasto de energia, em relação ao momento que estamos em repouso?

Sim, quando realizamos um esforço físico, como correr, precisamos de mais energia do que quando estamos em repouso. Verifique se é necessário explicar melhor o que significa estar em repouso ou realizar esforço físico, dando exemplos.

- 2 Você imagina o que pode indicar se nosso corpo está gastando mais ou menos energia? Justifique sua resposta.

Resposta pessoal. Talvez os(as) estudantes indiquem que ficar cansado é uma evidência de gastar muita energia, ou podem lembrar-se de que atletas precisam de mais comida antes de uma competição. É menos provável, mas cabível, que alguns estudantes sugiram que respiramos mais vezes num esforço físico, porque precisamos de mais oxigênio para isso.



ATIVIDADE PRÁTICA

O que muda em nosso corpo durante um esforço físico?

Organizem-se em duplas. Decidam quem realiza a atividade prática primeiro.

- 1) Você deverá permanecer sentado em seu lugar na classe, quieto(a), de olhos fechados. Fique nessa posição por, no mínimo, 3 minutos. Sua dupla deverá marcar esse tempo para que você possa realizar esta primeira parte da tarefa.
- 2) Agora fique de pé, ao lado de sua carteira, e faça um esforço físico por 3 minutos. Pode ser pular sem sair do lugar, fazer polichinelo ou outra atividade indicada por seu(sua) professor(a). Novamente, sua dupla deverá ajudar marcando o tempo.
- 3) Ao encerrar o tempo dos pulinhos, sente-se e registre em seu caderno as alterações momentâneas que consegue perceber em seu corpo. O(A) colega também registra as alterações que identificou em você.

Atividade 7

O objetivo desta atividade é apoiar os(as) estudantes na construção de um modelo que integre o funcionamento da respiração, digestão, distribuição de nutrientes e obtenção de energia no corpo humano. Para isso alguns farão uma rápida atividade de esforço físico e, em duplas, se ajudarão na observação das modificações que ocorrem em seu organismo a partir disso. Reflexões sobre as modificações (de respiração, batimentos cardíacos, calor e suor) pode ajudá-los a perceber que para o organismo ter mais energia, vários sistemas (cardiovascular, respiratório) trabalham de forma integrada para que isso ocorra.



A atividade prática proposta pode ser realizada na sala de aula, caso disponha de bom espaço entre as carteiras, ou pode acontecer na quadra, pátio, para que os(as) estudantes possam se movimentar mais livremente.

- 4) Repitam agora os mesmos procedimentos para o(a) colega da dupla.
- 5) Complemente seu registro anterior, caso observe na dupla mais alguma alteração, no organismo, durante o esforço físico que não foi percebido em você mesmo(a) antes.

Reunidos em quartetos, respondam as questões a seguir refletindo sobre a atividade realizada.

- 3) Registre as alterações percebidas por você e sua dupla.

Os (as) estudantes devem ser capazes de relatar que o coração está batendo mais rápido, sua respiração se acelerou e o corpo está mais quente. Alguns podem observar transpiração e vermelhidão nas faces.

- 4) Comparem as listas de alterações percebidas pelas duplas durante o esforço físico e complementem-nas, se necessário.

Respostas variáveis de acordo com a atividade realizada pela dupla.

- 5) Quais órgãos, sistemas e estruturas agiram conjuntamente para que a atividade física pudesse ser realizada?

Os(As) estudantes provavelmente citarão coração e pulmões. Pode ser que também citem a pele (por conta do suor), o sangue (por conta da aceleração cardíaca) e os músculos e ossos (por conta do movimento).

- 6 Lembrando que estamos pensando sobre nosso gasto de energia e o trabalho das diferentes partes do corpo, procurem **explicar** por que ocorre cada uma das modificações percebidas, ou como cada uma delas se relaciona com o fato de gastarmos mais energia durante o esforço físico. Um primeiro exemplo será feito com o apoio de seu(sua) professor(a).

Sugerimos que realize uma primeira explicação com a classe toda, como exemplo e, depois, os grupos precisam tentar explicar e relacionar as outras mudanças percebidas. Os(as) estudantes devem ter percebido que o coração bate mais rápido durante o esforço físico. Pergunte por que isso acontece. Refute respostas tautológicas como "Bate mais rápido porque estávamos pulando", colocando novas questões: "Certo, bate mais rápido porque vocês estavam pulando, mas por que quando pulamos ou corremos ou dançamos, o coração precisa bater mais rápido? Isso tem alguma coisa a ver com ter mais energia?" e assim por diante. Elementos não percebidos pelos(as) estudantes poderão ser retomados e sistematizados com a discussão da reportagem sobre fisiologia do futebol, realizada a seguir.

Os trechos da reportagem a seguir vão nos ajudar a pensar um pouco mais sobre as relações entre obtenção de energia e outras partes do corpo. Depois da leitura, realize as questões sugeridas com sua dupla.

Quem assiste a jogos de futebol não imagina o que ocorre no organismo de um atleta

28/07/2013

Na torcida pelo time do coração, poucos sabem o preparo necessário para que o craque entre em campo em busca do melhor resultado para a equipe. Quando a bola começa a rolar, os jogadores estão preparados para correr entre 9 e 12 quilômetros, perder entre 2 e 3 quilos – boa parte de água – e gastar quase 2 mil calorias em 90 minutos. Os músculos das pernas e coxas, os mais exigidos, precisam estar em plena forma para suportar os dribles, corridas em velocidade, saltos e chutes a gol sem que saiam lesionados. O meia Bernard, do Atlético Mineiro, que o diga. Na última quarta-feira, na luta pelo título inédito da Libertadores da América, o jogador sentiu fortes câibras no final da partida, devido a uma estafa da musculatura.

O preparo cardiorrespiratório é outro que deve estar em dia. Em uma partida, o coração passa de uma frequência de 50 a 60 batimentos por minuto em situação de repouso para 100 ou até mesmo 120 logo no início da disputa e ao pico de 150 a 160 no auge da

competição. Mas não são raros os casos em que ultrapassam a casa dos 200 batimentos por minuto. O resultado é uma frequência cardíaca com intensidade média de 85%, com máxima de 100% em momentos mais decisivos, explica Emerson Silami, diretor da Escola de Educação Física, Fisioterapia e Terapia Ocupacional da Universidade Federal de Minas Gerais (UFMG). [...]

- **Corpo no limite**

Durante os 90 minutos de uma partida de futebol, o organismo vai ao extremo: os batimentos cardíacos podem chegar a 200 batimentos por minuto, há perda de peso e o pulmão trabalha como louco.

Entre 2kg e 3kg por partida é o quanto um jogador de futebol pode perder de peso, em sua maioria devido à transpiração.

VO₂ máximo é o volume limite de oxigênio em um minuto que uma pessoa é capaz de absorver. É um dos referenciais da capacidade do atleta de se manter em exercício aeróbico por mais tempo, (praticar atividades físicas de longa duração). A média do VO₂ máxima de uma pessoa sedentária é 40ml/kg/min. A de um atleta de alto nível pode passar de 70 ml/kg/min. (...)

- **Corrida**

O especialista lembra que a capacidade cardiorrespiratória e pulmonar de um jogador de futebol deve se assemelhar à de um corredor de longa distância, para encarar o desafio de percorrer vários quilômetros. “Jogadores como os alas e meio-campistas podem chegar a correr acima de 10 quilômetros ao final do jogo. Em um sprint curto, têm que estar preparados para atingir até 30 quilômetros por hora”, observa Silami. Não é por acaso que os atletas devem agregar características de vários outros esportes, como corredor de longa distância, velocista e até saltador. “Sem contar que ainda devem ser ágeis, com grande equilíbrio e coordenação motora, ter visão excepcional e capacidade de raciocínio acima da média”, acrescenta Silami. Todo esse preparo pode variar de acordo com a posição que o jogador ocupa. “Os laterais costumam ser mais velozes e terem melhor condicionamento físico para suportar muitos minutos indo e voltando, atacando e ajudando na marcação”, explica Marconi. Ele ainda acrescenta que esses atletas geralmente apresentam características semelhantes às de velocistas do atletismo. “E podem ser tão resistentes quanto os fundistas, os corredores de meia distância e longa distância”, compara. (...)

Adaptado de: <https://www.uai.com.br/app/noticia/saude/2013/07/28/noticias-saude,194190/quem-assiste-a-jogos-de-futebol-nao-imagina-o-que-ocorre-no-organismo.shtml> Acesso em: 28 jun. 2018.

- 7 A reportagem indica que o coração dos jogadores de futebol trabalha intensamente durante uma partida, atingindo 85% de sua capacidade máxima a maior parte do tempo, o que representa um esforço muito grande. Quando o coração bate mais rápido, a velocidade de circulação do sangue é intensificada e passa mais sangue nos músculos a cada segundo. O que o sangue carrega que pode ajudar na produção de energia?

O sangue carrega nutriente e oxigênio para o corpo, que são usados para a liberação de energia.

- 8 Os pulmões dos jogadores de futebol também trabalham de forma impressionante. A reportagem cita que os pulmões dos jogadores conseguem absorver quase o dobro de oxigênio por minuto se comparados a uma pessoa não esportista. Por que é tão importante que durante o esforço físico o organismo consiga tanto oxigênio? Em que essa substância será utilizada?

O oxigênio é usado nas células, junto com os nutrientes, na respiração celular, para o corpo conseguir produzir energia.

- 9 Um atleta de futebol pode perder de 2kg a 3kg de peso em água, transpirando durante uma partida. A função do suor é ajudar a resfriar o corpo superaquecido durante o esforço físico. Qual pode ser a origem do excesso de calor produzido nesse momento?

Na respiração celular, além da energia, as células também produzem calor. Se durante a partida de futebol os atletas precisam de mais energia, as células intensificam a respiração celular e, com isso, produzem mais calor.

Professor(a),
Sugerimos que encerre a aula sistematizando as mudanças que ocorrem no organismo durante um esforço físico, dando uma explicação relacionada à necessidade de energia. Os (As) estudantes podem complementar a aula, pesquisando em casa ou orga-

nizando uma entrevista, com os(as) professores(as) de educação física da escola, sobre cuidados e benefícios trazidos ao organismo pela prática regular de atividades físicas. Questões como hidratação constante e alimentação adequada são importantes de serem destacadas.

ATIVIDADE 8 – Trabalho integrado no corpo

212

CIÊNCIAS NATURAIS

ATIVIDADE 8 – Trabalho integrado no corpo

Vocês iniciaram esta sequência comparando nosso organismo com uma fábrica, para pensar sobre os materiais que usamos em nosso corpo e como conseguimos energia para que nossas atividades aconteçam. Nas investigações que se seguiram, vocês puderam pensar sobre nossa principal fonte de materiais, os alimentos, e sobre a estrutura e trabalho do sistema digestório para que possamos obter nutrientes a partir desses alimentos, os materiais que efetivamente são usados em nossas células tanto para sua manutenção e construção, quanto para a obtenção de energia. Em função dessa relação, conheceram um processo que nos permite estimar a energia dos alimentos e perceberam as semelhanças e diferenças entre o processo de respiração celular, que acontece em nosso organismo, e a combustão. E, a partir das reflexões sobre as situações de esforço físico, puderam pensar sobre o trabalho conjunto de várias partes de nosso organismo para que consigamos ter energia.

Nesta atividade, vocês irão construir um esquema que organize as principais informações que nos ajudam a compreender **como o organismo consegue energia e quais os principais sistemas envolvidos nesse processo.**

A construção do esquema será orientada, de forma que este possa servir como modelo para outros momentos de produção de uma maneira de sistematizar e estudar os conteúdos referentes ao tema estudado.



PARA SABER MAIS

Esquemas

Esquemas são formas sintéticas, isto é, curtas e objetivas, que organizam determinadas informações. Em Ciências Naturais, são muito utilizados para mostrar, de forma mais simples, vários processos que se relacionam. Há algumas variações sobre como deve ser um esquema e aqui oferecemos alguns modelos. Com o tempo você poderá criar outros, que sirvam como instrumentos de comunicação ou estudo e que podem ter características diferentes, servindo ainda aos mesmos propósitos.

Elementos do Currículo Atividade 8

EIXOS ESTRUTURANTES DA ALFABETIZAÇÃO CIENTÍFICA

- Compreensão básica de termos, conhecimentos e conceitos científicos fundamentais.

ABORDAGENS TEMÁTICAS

Práticas e processos de investigação

- Levar em consideração os conhecimentos prévios, analisar demandas, delinear problemas para a proposição de questões e para elaboração de hipóteses.

Linguagem, Representação e Comunicação

- Relatar e apresentar de forma sistemática informações, dados e resultados, de modo oral, escrito ou multimodal;
- Utilizar – de maneira adequada ao ano escolar – procedimentos, suportes e linguagens diversos para: ler, coletar, registrar e interpretar informações sobre os fenômenos (fotografias, desenhos, pinturas, plantas, mapas, esquemas, tabelas, textos variados, gráficos, equações e representações geométricas).

Nesta atividade, os(as) estudantes reorganizarão os conhecimentos construídos, ao longo da sequência, na forma de um esquema. Apesar do formato permitir muitas representações diferentes, é importante que as informações essenciais apareçam de forma correta em todas elas e sejam discutidas com a turma. Por exemplo, não pode aparecer a formação de urina a partir do sistema digestório e sim

do urinário. Esse é um bom momento, também de estudo, em que os(as) estudantes podem e devem rever as atividades realizadas e suas anotações para construir seus esquemas. Ao final, comparem os diferentes esquemas, contrastando as diversas soluções encontradas para os mesmos problemas, quais representações favorecem mais um conhecimento do que outro e assim por diante.

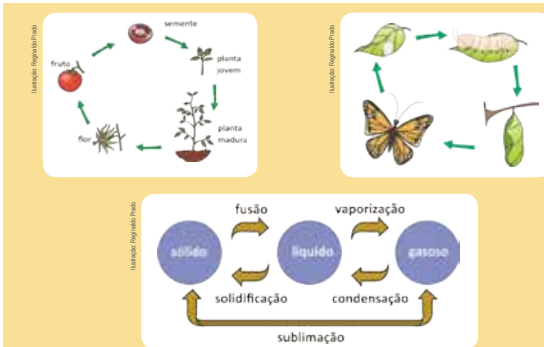
214

CIÊNCIAS NATURAIS

A organização espacial dos termos escolhidos também comunica várias coisas. Por exemplo, quando um termo é centralizado e nele passam muitas flechas, isso ajuda a mostrar que se relaciona com muitas das ideias representadas.

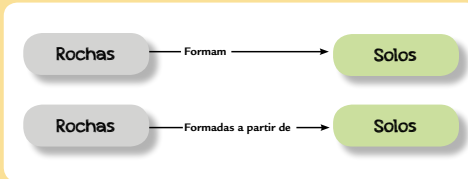
6º ANO

213



Esquemas podem ser feitos apenas com figuras, com figuras e palavras ou apenas com palavras.

Os esquemas em geral contêm uma ou poucas palavras nas caixas de texto e flechas que conectam as ideias. Os termos escolhidos devem ser essenciais para o tema do esquema. Ao longo das flechas você pode inserir conectivos, que são verbos utilizados para ajudar a relacionar as ideias colocadas nas caixas de texto. Os conectivos podem mudar totalmente a ideia comunicada pois mostram para o leitor o que um termo tem a ver com o outro.



Elementos do Currículo Atividade 8

PRÁTICAS CIENTÍFICAS

Construção de Explicação

- Representação e comunicação de informações e de ideias em diferentes linguagens.

CICLO INVESTIGATIVO

- Conclusão e Discussão.



ATIVIDADE PRÁTICA

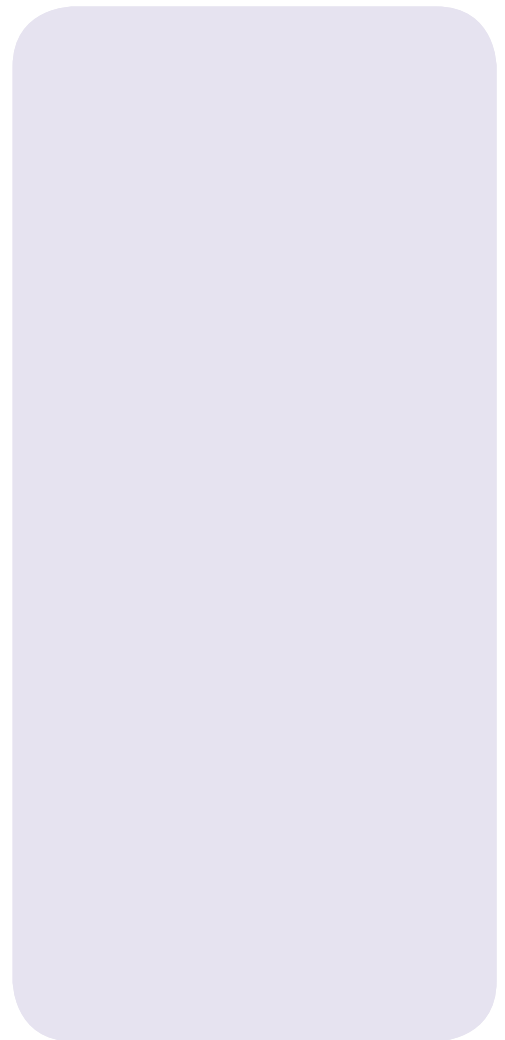
Construção de esquema

Material

- folhas de papel tamanho A3
- lápis grafite
- borracha
- régua
- lápis de cor ou canetinhas coloridas

Procedimentos

- 1) Em duplas, elabore um esquema que informe os principais materiais usados pelo nosso organismo para obter energia e o que acontece com esses materiais nesse processo de produção de energia.
- 2) Antes de produzir o esquema, anote quais informações importantes precisam estar presentes no esquema para poder construí-lo.
- 3) Elabore uma lista de termos ou palavras-chave para incluir no seu esquema. Algumas questões para ajudar a selecionar essas informações: Quais os materiais obtidos pelo organismo para conseguirmos energia? Qual a origem deles? Quais os sistemas que trabalham para obtermos esses materiais? Qual sistema faz com que esses materiais possam chegar às células? Qual transformação acontece com eles para obtermos energia?



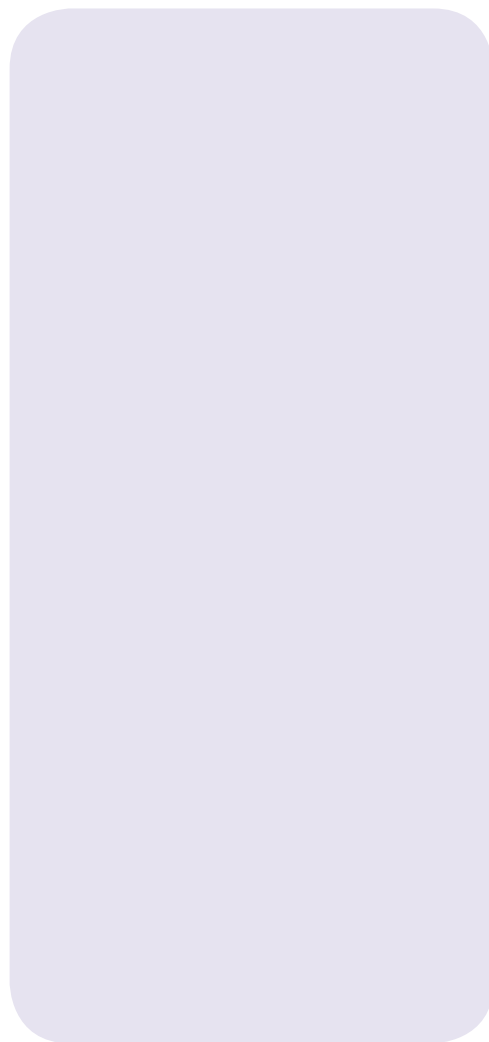
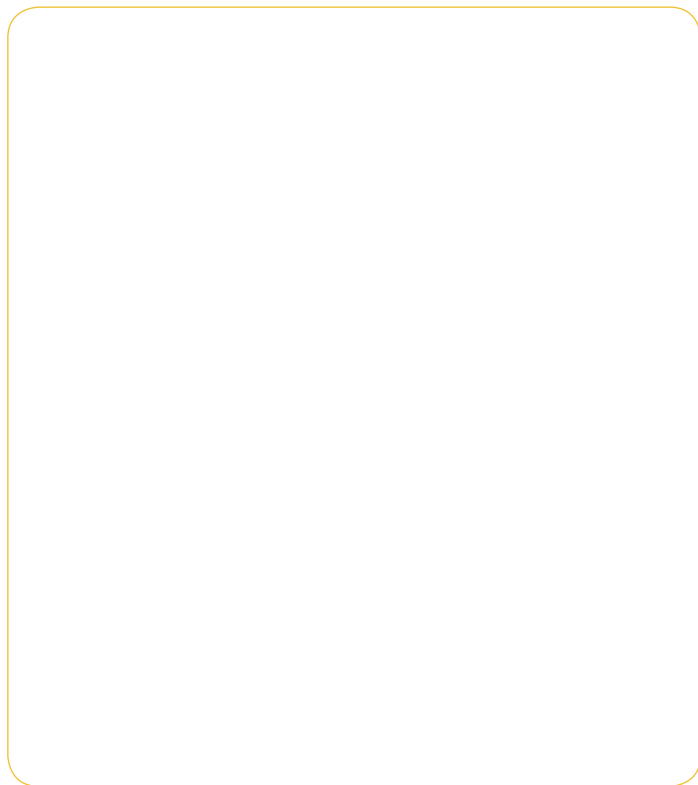
Sugerimos que as duplas discutam alguns minutos, registrando os itens relativos aos procedimentos e que, antes de começarem a rascunhar o esquema, aconteça uma discussão coletiva com uma sistematização parcial, você professor(a),

pode deixar claro qual a ideia central do esquema e as informações que precisam ser representadas. A lista de termos pode variar, mas os(as) estudantes precisam se certificar de que os termos escolhidos contemplam as ideias selecionadas prioritariamente.

216

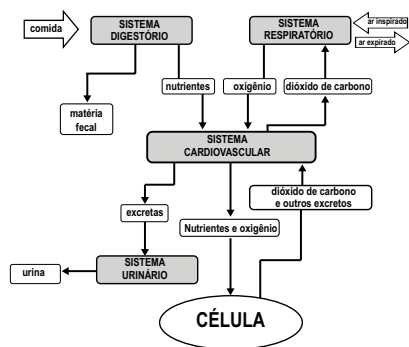
CIÊNCIAS NATURAIS

- 1 No espaço a seguir, rascunhem qual será a organização espacial do seu esquema, onde ficará o título, os principais termos, se precisará de espaço para uma legenda.



- 2 Depois de chegarem a mais acordos sobre o esquema a ser produzido, façam sua versão final, completa e em tamanho maior, para expor aos colegas.

Caminho da matéria e obtenção de energia no corpo humano



UNIDADE 7

Esta unidade abordará, de maneira bem atual, a questão da alimentação das crianças e adolescentes. Para tanto, a alimentação será pensada, não apenas em termos nutricionais, mas como hábito social e cultural. Muitas pesquisas indicam que não basta conhecer os nutrientes ou categorias funcionais dos alimentos, é preciso que os(as) estudantes se deem conta do que estão comendo e reflitam sobre outros fatores que afetam sua saúde e influenciam seus hábitos alimentares. Por isso, esta sequência de atividades conta com um registro detalhado dos alimentos consumidos por eles(as) e duas análises feitas a partir desse registro: um questionário sobre frequências, utilizado pelo IBGE na Pesquisa Nacional da Saúde do Escolar (PENSE), e vários trechos e questões derivados do Guia Alimentar para a População Brasileira (Ministério da Saúde, 2014, 2ed.). O Guia é um documento de referência relevante para todos(as) os(as) brasileiros(as) que se preocupam com a saúde alimentar, é um documento claro, bastante ilustrativo e atualizado sobre as questões alimentares do país.

A primeira atividade serve como orientação de toda a sequência. A partir de algumas questões sobre os alimentos como marcas históricas e sociais de um povo, os(as) estudantes buscam identificar e refletir sobre o que reconhecem como alimento. A intenção é que comecem a se dar conta da presença dos alimentos ultraprocessados no seu dia-a-dia. Para que possam responder a grande questão da sequência “Como está minha alimentação?”, na atividade 2, eles(as) deverão fazer um registro individual de todos os alimentos con-

sumidos durante uma semana, incluindo horários e tipos de refeições e, ainda, se estavam ou não acompanhados de membros da família.

Qualquer alimento para ser consumido, precisa estar em boas condições. Por isso, neste tema também investigamos como os alimentos podem ser conservados, o que os faz estragar e como empregamos as diferentes técnicas de conservação, desde muito tempo atrás. Assim, a partir da atividade 3, os(as) estudantes investigarão diferentes técnicas de conservação dos alimentos a partir de ideias prévias e coleta de exemplos de casa (atividade 3). A partir daí, estabelecem as variáveis de conservação testadas (com interferência do(a) professor(a)), testam as variáveis com um alimento comum na atividade 4. Analisam os resultados (atividade 6), comparam-nos com diferentes técnicas já conhecidas de conservação e compreendem como atuam para preservar os alimentos. A ideia de conservação de alimentos é o mote para introduzir o conceito de alimentos in natura, minimamente processados e ultraprocessados, com a leitura de embalagens e análise de rótulos para que conheçam alguns aditivos alimentares (atividade 5).

Na atividade 7, eles(as) analisam os resultados globais de sua alimentação coletados na atividade 2. O parâmetro para os dados coletados e sua análise será o questionário elaborado pelo IBGE para o PENSE (Pesquisa Nacional de Saúde do Escolar) e seus resultados na região sudeste para a população de estudantes de 6º a 9º anos. A análise dos dados, orientada por questões e pequenos textos, poderá ser realizada para os dados individuais ou para os dados do grupo. Após a análise dos dados, o grupo, com apoio do(a) profes-

sor(a) e, eventualmente, das merendeiras da escola e de nutricionistas da SME, pode propor alguma ação específica voltada à melhoria da alimentação da turma, tais como um dia de fruta no lanche na semana, ou uma aula prática com as merendeiras para confecção de saladas.

A escolha da análise - se será individual ou dos dados do grupo - deve ser feita pelo(a) professor(a), pois depende das características de sua turma e unidade escolar. Nas análises individuais, cada um analisa, exclusivamente, seu hábito alimentar, propiciando que o(a) estudante possa fazer uma reflexão pessoal sobre seus hábitos alimentares, tal análise pode fazer com que alguns estudantes sintam-se desconfortáveis em olhar sua própria alimentação ou “correram o risco” de algum colega perceber que nem sempre ele(a) faz todas as refeições, ou que come muitas besteiras, enfim, pode provocar algum tipo de competição ou exposição desnecessária. Na outra possibilidade, a análise em grupo, todos(as) entregarão ao(a) professor(a) seus questionários, que serão compilados conjuntamente com os dos demais colegas, assim ninguém é exposto e os(as) estudantes fazem a análise de como o grupo está em relação aos consumos de determinados alimentos. As propostas finais de atuação em relação aos problemas constatados, de cunho mais coletivo, são favorecidas por esta abordagem. Nessa faixa etária, a melhor abordagem pode ser evitar as competições (de quem come melhor ou pior), pois pode haver exposição dos(as) estudantes que podem ser estigmatizados(as). Assim, sugerimos que seja feita a análise dos dados de toda a turma.

UNIDADE 7 – Pensando sobre nossos hábitos alimentares



6º ANO

219

UNIDADE 7

Pensando sobre nossos hábitos alimentares

PRIMEIRAS PALAVRAS

Como está nossa alimentação atualmente? Esta é a grande questão que você investigará nas próximas aulas. Para isso, vamos percorrer um caminho muito envolvente e saboroso, afinal vamos falar muito de comida! Mas a alimentação também envolve cuidados, tanto na escolha, quanto na conservação dos alimentos e você terá várias oportunidades de aprender mais sobre isso. Ao final destas atividades, esperamos que você possa "colocar a mão na massa", pondo em prática muito do que aprendeu e refletiu ao longo dessas aulas.

CIÊNCIAS NATURAIS

 Crédito: Alamy/Alamy Images/Alamy

Objetivos de Aprendizagem e Desenvolvimento

- (EF06C17) Avaliar diferentes técnicas de conservação dos alimentos (uso de aditivos, conservantes químicos, embalagens: vácuo, UHT, vidro, lata, etc.), considerando as vantagens e desvantagens à saúde humana e ambiental e sua relevância histórica e cultural.
- (EF06C18) Analisar e propor diferentes dietas, considerando valores nutricionais dos alimentos e aspectos socioculturais presentes na alimentação humana.
- (EF06C19) Conhecer os diferentes distúrbios alimentares como atitudes de risco que levam ao comprometimento da saúde física e psíquica, superando estereótipos sociais.

Objetos de conhecimento

- Alimentação humana: valores nutricionais, conservação de alimentos e dietas.
- Distúrbios alimentares.

Eixos temáticos

- Vida, Ambiente e Saúde.

ATIVIDADE 1 – Que comida é essa?

220

CIÊNCIAS NATURAIS

ATIVIDADE 1 – Que comida é essa?

Obter alimento é uma das necessidades básicas de todo ser vivo. Diferentemente das plantas, que conseguem produzir seu alimento com poucos elementos do ambiente, nós, humanos e todos os outros animais, alimentamos-nos a partir de outros seres vivos. Precisamos colher, arrancar, caçar ou pescar no ambiente. Espalhados por diferentes partes do globo, os grupos humanos criaram hábitos alimentares diversos, utilizando os recursos naturais disponíveis (plantas e animais locais) e desenvolvendo técnicas para aproveitar esses alimentos de diferentes maneiras. Assim, nasceram diferentes tradições culinárias, que marcam a cultura e a história de um povo. Conhecer os alimentos de um povo é conhecer um pouco da sua história e sua geografia.

- 1 Para os brasileiros, o arroz com feijão é uma combinação comum, cotidiana. Para pessoas de culturas diferentes da nossa, pode representar um prato exótico, diferente, pois seus hábitos alimentares possivelmente são baseados em outros alimentos. Vocês conhecem alimentos típicos de outras culturas? Analisem os exemplos a seguir e relacionem cada povo a um alimento significativo em sua cultura.

http://glacier.wikimedia.org/wiki/Arctic_inuit_community/Arctic_inuit.jpg
K. WYRIG



- a) Inuits são povos que vivem no Ártico, uma região inóspita para o cultivo de qualquer tipo de planta. Seus hábitos alimentares são baseados na caça de diferentes animais que habitam a região polar.

http://www.istock.com/194670446/2005/000040172_000_720.jpg



(B) Milho

http://arbores.wikimedia.org/wiki/File:Maya_328_Avon_Burns_2772.../Maya_328_11816403302.jpg



- b) Há mais de 4 mil anos, povos andinos e da América Central selecionavam e cultivavam vários tipos de grãos que até hoje são a base da alimentação de diferentes países da América latina.

http://www.istock.com/194670446/2005/000040172_000_720.jpg



(C) Trigo

Elementos do Currículo Atividade 1

EIXOS ESTRUTURANTES DA ALFABETIZAÇÃO CIENTÍFICA

- Entendimento das relações existentes entre ciência, tecnologia, sociedade e ambiente.

ABORDAGENS TEMÁTICAS

Práticas e processos de investigação

- Levar em consideração os conhecimentos prévios, analisar demandas, delinear problemas para a proposição de questões e para elaboração de hipóteses.

PRÁTICAS CIENTÍFICAS

Plano de trabalho

- Construção de planos de ação que considerem a coerência entre hipótese e problema de investigação.

CICLO INVESTIGATIVO

- Orientação, conceitualização e discussão.

O que reconhecemos como alimento?

No documentário “Muito além do peso”, a cineasta Estela Renner apresenta vários alimentos para crianças de diferentes faixas etárias e meios sociais, para ver o que elas reconhecem como alimento. Assustadoramente, a maioria das crianças entrevistadas reconhece os alimentos ultraprocessados como batatas fritas e bebidas achocolatadas, mas desconhecem alimentos in natura, como as próprias batatas, outros legumes e até frutas.

Nesta primeira aula, de certa forma, partimos da ideia de que os hábitos alimentares são marcas culturais, apresentamos alguns exemplos para que os(as) estudantes estabeleçam relações e conheçam um

pouco da história de alguns alimentos. Em seguida, apresentamos alguns exemplos da ampla culinária brasileira, que sofreu influência de diferentes culturas para então chegar à questão problematizadora da atividade: o que nossos(as) estudantes reconhecem como alimentos?

Buscamos adaptar a situação proposta pela cineasta, apresentando imagens de alimentos in natura e outros ultraprocessados para verificar o que os(as) estudantes reconhecem, mais rapidamente, como alimentos. Caso ache pertinente, a aula pode ser realizada com as amostras de alimentos, ao invés das imagens ou você pode trazer outros exemplos de alimentos (tanto naturais quanto industrializados) que sejam frequentes na sua comunidade escolar.

- c) Os cereais são a base da alimentação da maioria dos povos do mundo e este é um dos cereais mais antigos cultivados pela humanidade. Sua origem remonta ao Oriente Médio, mas atualmente esse grão é cultivado em muitos lugares do mundo como base para farinhas, pães e massas.



Foto: iStockphoto.com/Mark O'Connell

(A) Carne de foca

- 2 A culinária brasileira é rica em heranças dos diferentes povos e culturas que formaram nosso país. Vocês conseguem citar alguns desses exemplos?

- a) Alimentos de influência indígena:

Exemplos: **tapioca, farinha de mandioca**

- b) Alimentos de influência africana:

Exemplos: **acarajé e outros pratos preparados com feijões.**

- c) Alimentos de influência europeia:

Exemplos: **maioria das verduras que comemos, doces que utilizam ovos.**

Como vocês puderam perceber, os alimentos de uma população se relacionam a sua cultura e sua história, mas outros fatores também influenciam nossos hábitos alimentares.

- 3 Realize a atividade de identificação de alimentos proposta pelo(a) seu(sua) professor(a), utilizando os quadros das páginas 249.

Sobre a questão 2

O livro “História da Alimentação no Brasil”, de Luís Câmara Cascudo é uma ótima referência para a discussão de aspectos históricos e sociais de muitas preparações que conhecemos no dia-a-dia.

CASCUDO, Câmara Cascudo. História da Alimentação no Brasil. São Paulo: Global, 2011. 954p.

Sobre a questão 3

Para que a identificação represente algum desafio e a familiaridade com os alimentos industrializados possa ser destacada, você deverá marcar um tempo, breve, cerca de 30 segundos, para identificação dos alimentos mostrados.

- Combine as regras dessa primeira parte da atividade com os(as) estudantes:
 - As fichas estão na página 249, eles(a) só poderão começar a identificar as comidas quando você der o sinal e deverão parar quando você avisar novamente.
 - Eles poderão escrever a lápis e não precisarão se preocupar com as regras ortográficas nesse momento, o desafio é identificar as comidas mostradas.
- Ao final do tempo, faça a checagem de quantos(as) estudantes identificaram corretamente cada um dos alimentos mostrados, registrando os resultados na lousa, proponha a questão de discussão: Por que os alimentos industrializados são mais facilmente reconhecidos como alimentos?

222

CIÊNCIAS NATURAIS

- 4 Entre os alimentos mostrados, quais foram identificados mais rapidamente pela sua classe? Você percebe alguma semelhança entre eles?

Resposta pessoal. Provavelmente os alimentos industrializados sejam mais facilmente reconhecidos.

- 5 Entre os alimentos mostrados, quais foram os menos reconhecidos pela sua classe? Você percebe algo em comum entre eles?

Resposta pessoal. Provavelmente alguns alimentos in natura sejam menos conhecidos.

- 6 Como você explica esses resultados observados? Por que alguns tipos de alimentos são mais conhecidos do que outros?

Espera-se que os(as) estudantes percebam que os alimentos industrializados, em geral, são mais rapidamente identificados do que os alimentos in natura. Talvez consigam associar esse fato à publicidade ou ao consumo mais frequente desses alimentos.

Os alimentos refletem elementos de nossa cultura e de nossa sociedade. Se por um lado, temos tradições culinárias, que remontam há séculos de história, por outro, vivemos em um tempo e de forma diferentes, daqueles do nosso passado. Moradores de grandes cidades têm menos familiaridade com o cultivo e produção dos alimentos, conseguindo-os em mercados, feiras e outras formas de comércio. O consumo de alimentos industrializados, menos frequente no passado, é um hábito bastante presente, tanto pelo acesso a esses tipos de alimentos, quanto pelas mudanças no modo de vida das populações.

Como está nossa alimentação atualmente? Será que os alimentos de agora são menos saudáveis do que os de antigamente? Ao longo das próximas atividades, vocês investigarão diferentes aspectos dessa questão para poder fazer escolhas que contribuam com sua saúde e bem-estar, assim como a saúde e preservação dos ambientes que exploramos para conseguir nossos alimentos.

ATIVIDADE 2 – O que estou comendo?

6º ANO

223

ATIVIDADE 2 – O que estou comendo?

Parte 1. Registro

O primeiro passo para poder analisar como está a alimentação de vocês é ter um registro bem organizado do que vocês comem. Durante sete dias de uma semana normal, sem feriados, registrem todos os alimentos que consumirem em cada refeição ou período do dia, incluindo bebidas como leite, café, refrigerantes e sucos. Lembrem-se de anotar se o alimento for industrializado (por exemplo, macarrão instantâneo, refresco em pó, suco de caixinha, bolinho industrializado etc). Inclua também as refeições realizadas na escola. Registrem o horário das principais refeições e se comeram acompanhados de outras pessoas da família, em frente à TV etc. Em outra atividade, vocês farão a análise desses registros.

Tente se lembrar de tudo o que ingeriu ontem e faça o registro no espaço a seguir para que seu(sua) professor(a) possa olhar na aula de hoje e esclarecer as dúvidas sobre a melhor forma de registrar esses dados. Deixe em branco as refeições que não costuma fazer. Em casa, faça os registros nos dias seguintes, conforme a orientação do(a) professor(a).

A partir da página 251, há seis tabelas como esta para registrar o que você come ao longo de uma semana.

Café da manhã	
Lanche da manhã	Sugerimos que, durante o preenchimento deste primeiro exemplo, você circule pela classe, observando as respostas e esclarecendo como os registros podem ser feitos, trazendo mais perguntas que ajudem os(as) estudantes a perceber o grau de detalhamento necessário. Por exemplo, se um deles(as) registrou que comeu macarrão, você pode perguntar de que tipo, se era do tipo instantâneo ou se era macarrão normal, com molho feito em casa. Se um(a) estudante escreveu que tomou um suco, pergunte o sabor, se era de fruta de verdade, feito em casa ou de outro tipo e assim por diante.
Almoço	
Lanche da tarde	
Jantar	
Lanches noturnos	

Esta atividade é composta de três partes: primeiramente os(as) estudantes registram tudo o que consomem por sete dias. Depois, ainda na atividade 2, eles(as) respondem a um questionário com base nos seus registros, como forma de fazer uma primeira síntese, um primeiro tratamento de dados sobre a sua alimentação nesse período.

Os dados do questionário precisam ser entregues a você para que possa reunir o conjunto de dados da classe, que serão discutidos na atividade 7. Caso tenha possibilidade, o questionário poderá ser respondido usando o computador, a fim de facilitar a compilação dos dados para discussão na atividade 7.

Elementos do Currículo Atividade 2

EIXOS ESTRUTURANTES DA ALFABETIZAÇÃO CIENTÍFICA

- Entendimento das relações existentes entre ciência, tecnologia, sociedade e ambiente.

ABORDAGENS TEMÁTICAS

Linguagem, Representação e Comunicação

- Utilizar – de maneira adequada ao ano escolar – procedimentos, suportes e linguagens diversos para: ler, coletar, registrar e interpretar informações sobre os fenômenos (fotografias, desenhos, pinturas, plantas, mapas, esquemas, tabelas, textos variados, gráficos, equações e representações geométricas);

Práticas e processos de investigação

- Levar em consideração os conhecimentos prévios, analisar demandas, delinear problemas para a proposição de questões e para elaboração de hipóteses.

PRÁTICAS CIENTÍFICAS

Plano de trabalho

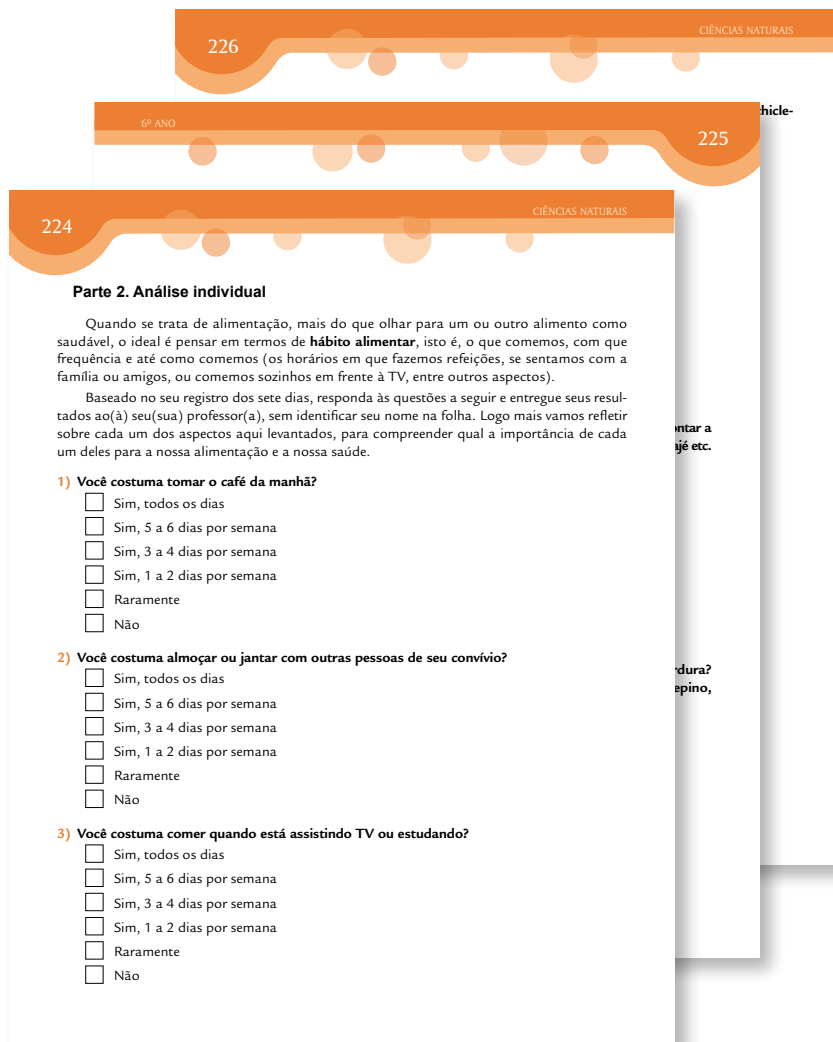
- Construção de planos de ação que considerem a coerência entre hipótese e problema de investigação.

CICLO INVESTIGATIVO

- Investigação e discussão.

Sobre a Parte 1

É importante mostrar-se receptivo aos diferentes hábitos de consumo e sensível a situações nas quais pode não ocorrer ingestão suficiente de alimentos. Os dados individuais não serão expostos à classe e é importante que os(as) estudantes estejam cientes desse sigilo para que se sintam à vontade em fazer registro de maneira genuína e que, efetivamente, possa servir às reflexões da turma.



Sobre a Parte 2

Análise individual

Com base nos registros individuais sobre a alimentação, os(as) estudantes responderão ao questionário para analisar o que comeram durante uma semana.

Esse questionário foi adaptado do IBGE, utilizado na Pesquisa Nacional de Saúde do Escolar (PENSE) de 2015.

Caso tenha interesse em consultar a forma como a pesquisa foi realizada com os(as) estudantes, você pode consultar o documento “Pesquisa Nacional de Saúde do Escolar” na página: <https://biblioteca.ibge.gov.br/visualizacao/livros/liv97870.pdf>

No ano de 2014, o Ministério da Saúde também publicou o “Guia Alimentar para a População Brasileira”, disponível em http://bvsm.s.saude.gov.br/bvs/publicacoes/guia_alimentar_populacao_brasileira_2ed.pdf.

ATIVIDADE 3 – Se não cuidar, estraga!

6º ANO

227

10) Nesses 7 dias, em quantos dias você comeu alimentos industrializados/ultraprocessados salgados, como hambúrguer, presunto, mortadela, salame, linguiça, salsicha, macarrão instantâneo, salgadinho de pacote, biscoitos salgados?

- Não comi alimentos industrializados/ultraprocessados salgados nos últimos 7 dias (0 dia)
- 1 dia nos últimos 7 dias
- 2 dias nos últimos 7 dias
- 3 dias nos últimos 7 dias
- 4 dias nos últimos 7 dias
- 5 dias nos últimos 7 dias
- 6 dias nos últimos 7 dias
- Todos os dias nos últimos 7 dias

ATIVIDADE 3 – Se não cuidar, estraga!

Conseguir alimentos já foi uma tarefa muito árdua para os seres humanos: nem sempre havia árvores cheias de frutos por perto ou animais fáceis de serem caçados. Certamente, hoje em dia é tudo mais fácil: uma passadinha na feira e temos verduras fresquinhas, outra no mercado e voltamos com uma carne que nem precisamos caçar! Mas se tem algo que ficou ainda mais fácil foi manter os alimentos em bom estado para que possam durar mais tempo e serem consumidos ao longo de períodos mais longos. Ao longo da história humana, as pessoas inventaram e aperfeiçoaram diversas técnicas para conservar os alimentos por mais tempo e poderem dispor de frutas, verduras e carnes em diferentes épocas do ano, fosse inverno ou verão, estivessem na estação seca ou chuvosa. Mas nenhum alimento é conservado para sempre, quem já não notou alguma laranja recoberta por uma camada aveludada, de tom cinza esverdeado? E um pão coberto por manchas redondas e verdes? Apesar de muitas técnicas, ainda existem situações em que os alimentos estragam. O que faz os alimentos estragarem? Como podemos evitar que isso aconteça?



VÍDEO

Assista ao vídeo trazido por seu(sua) professor(a):

<https://www.youtube.com/watch?v=S12zZhdOckc>. Acesso em 20 jul.2018.

Elementos do Currículo Atividade 3

EIXOS ESTRUTURANTES DA ALFABETIZAÇÃO CIENTÍFICA

- Entendimento das relações existentes entre ciência, tecnologia, sociedade e ambiente.

ABORDAGENS TEMÁTICAS

Práticas e processos de investigação

- Levar em consideração os conhecimentos prévios, analisar demandas, delinear problemas para a proposição de questões e para elaboração de hipóteses.

PRÁTICAS CIENTÍFICAS

Plano de trabalho

- Construção de planos de ação que considerem a coerência entre hipótese e problema de investigação.

CICLO INVESTIGATIVO

- Investigação e discussão.

Nesta atividade, os (as) estudantes começam a refletir sobre as possíveis causas do apodrecimento dos alimentos e formas de evitar esse processo. Por ser uma atividade que inicia o trabalho com o tema, é importante que eles(as) consigam explicitar sua variedade de ideias, mesmo com erros e dúvidas. Na discussão

coletiva deve-se ressaltar que são hipóteses iniciais e que, ao longo do trabalho, essas ideias serão revistas e corrigidas. É previsto que uma das questões seja levada para casa, para que possam conversar e examinar alimentos do seu cotidiano e levantar outras formas de conservação que não pensaram em classe.

- 1 O que você acha que provoca toda essa transformação na melancia?

Respostas pessoais - é esperado que os(as) estudantes pensem em bolor, germes, micróbios e/ou decompositores (bactérias e fungos) e que afirmem que estes "estragam", apodrecem o alimento. Talvez, alguns retomem a ideia de decomposição como forma de alguns seres vivos se alimentarem.

- 2 Lembrem-se de um experimento com solo realizado na unidade 3: vocês colocaram vários tipos de materiais em uma amostra de solo e depois de algum tempo observaram que alguns tinham praticamente desaparecido. Quem eram os agentes dessa transformação?

Fungos e bactérias decompositoras

- 3 Pensando nas situações de decomposição de alimentos, como isso poderia ser evitado?

Respostas pessoais. Os(as) estudantes podem citar diferentes formas de conservação. Cobrir o alimento com um plástico e colocá-lo na geladeira provavelmente serão as mais citadas.

- 4 Lembrando outros tipos de alimentos, como carnes, legumes ou mesmo outras frutas, que outras técnicas você conhece que podem ajudar a conservar um alimento, ou seja, mantê-lo bom para consumo por mais tempo?

Respostas pessoais. Os(as) estudantes podem citar diferentes formas de conservação. Cobrir o alimento com um plástico e colocá-lo na geladeira provavelmente serão as mais citadas.

- 5 **Para casa:** observe os alimentos na cozinha de sua casa e converse com alguma pessoa que ajuda a prepará-los no dia a dia. Há alguma outra forma de conservar alimentos diferente das maneiras já listadas por você e seus(suas) colegas? Quais?

As respostas desta lição para casa serão socializadas no início da próxima atividade.

Professor(a),
Outras técnicas caseiras de conservação de alimentos como desidratação e salgamento (uvas-passas e outras frutas secas, carne-seca, bacalhau...), conservas cozidas com açúcar (geleias, goiabada...), fermentação no vinagre e especiarias (picles de pepinos), con-

servas por defumação (como de linguiças e carnes defumadas), conservas na gordura (para alguns tipos de carne de porco, eventualmente, com legumes, como com tomates conservados no azeite). Entre as técnicas industriais de conservação de alimentos mais comuns estão a pasteurização e a adição de conservantes.

ATIVIDADE 4 – Investigando como conservar um alimento

6º ANO

229

ATIVIDADE 4 – Investigando como conservar um alimento

Não há dúvida de que a invenção da geladeira deu uma grande contribuição à conservação de alimentos. Mas, muito antes da invenção dos refrigeradores, as pessoas desenvolveram técnicas para manter alimentos em bom estado por mais tempo. Acostumamo-nos e gostamos tanto do sabor das preparações com algumas dessas técnicas, que até hoje seguimos utilizando-as, como no caso da carne-seca, que é desidratada e salgada, podendo permanecer boa durante vários meses, fora da geladeira. Nesta aula, vocês farão um experimento para conhecer e testar diferentes formas de conservação dos alimentos.

- 1 Você e seus colegas buscaram, em casa, outras formas de conservar os alimentos para o consumo por mais tempo. Acompanhe a discussão e registre a seguir as ideias trazidas pelos(as) colegas.

Conduza a discussão, considerando os exemplos trazidos pelos(as) estudantes e buscando agrupá-los de acordo com as principais técnicas. Talvez eles(as) cite exemplos de alimentos que se conservam por mais tempo (alimento enlatado, por exemplo) sem propriamente explicitar a técnica e você pode ajudá-los nesse ponto (esterilizado, em conserva de vinagre ou água e sem contato com ar e luz).

- 2 Como você imagina que essas técnicas ajudam a conservar os alimentos? Ou seja, de que forma interferem no processo natural de apodrecimento que aconteceria com qualquer alimento?

Esteja atento para possíveis respostas tautológicas, isto é, que são redundantes: "Isso ajuda o alimento a não estragar" e instigue os(as) estudantes a pensarem na causa do "estrago" ou apodrecimento (ação de decompositores) e como a técnica citada consegue impedir que isso aconteça (ou seja, como os decompositores são impedidos de se reproduzir e agir sobre os alimentos).

Agora, vocês vão montar um experimento para investigar o que pode ajudar a conservar, por mais tempo, um determinado alimento. Organizem-se em grupos, de acordo com as orientações do(a) professor(a).

Nesta atividade, os(as) estudantes realizam a montagem de um experimento no qual testarão e compararão diferentes técnicas de conservação de alimentos. Parte do desenho experimental é dado, a priori, e outra parte será decidida pelos(as) estudantes, com a sua ajuda. Os tubos montados devem ficar nas condições selecionadas por volta de dois a quatro dias, dependendo do alimento escolhido. Será necessário armazenar um dos tubos em geladeira.

O número de montagens depende das condições de sua unidade escolar. É possível montar um conjunto grande de tubos, em diferentes condições, para toda a classe ou deixar que cada grupo de estudantes monte um pequeno conjunto, com determinadas condições.

Elementos do Currículo

Atividade 4

EIXOS ESTRUTURANTES DA ALFABETIZAÇÃO CIENTÍFICA

- Entendimento das relações existentes entre ciência, tecnologia, sociedade e ambiente.

ABORDAGENS TEMÁTICAS

Práticas e processos de investigação

- Levar em consideração os conhecimentos prévios, analisar demandas, delinear problemas para a proposição de questões e para elaboração de hipóteses.

Elaboração e Sistematização de Explicações, Modelos e Argumentos

- Construir argumentos com base em informações, dados, evidências, modelos e/ou conhecimentos científicos

PRÁTICAS CIENTÍFICAS

Tratamento da informação

- Medição, organização e comparação de informações.

Plano de trabalho

- Construção de planos de ação que considerem a coerência entre hipótese e problema de investigação.

CICLO INVESTIGATIVO

- Investigação e discussão.

Sobre a questão 1

As respostas não precisam esgotar todas as técnicas de conservação, a ideia é ampliar as noções iniciais para que possam testar algumas dessas técnicas experimentalmente, na próxima atividade. Caso os(as) estudantes tragam poucos exemplos, então você pode citar alguns alimentos mais comuns e perguntar sobre o que ajuda a conservá-lo.

Sobre a questão 2

A socialização dessas respostas é relevante para ajudar os(as) estudantes a perceber que o que está em jogo são as condições de sobrevivência dos decompositores.

6º ANO 231

Tubo	Solução	Tubo	Solução
C	Água destilada	F	Solução concentrada de açúcar
D	Solução salina	G	Vinagre

230 CIÊNCIAS NATURAIS

ATIVIDADE PRÁTICA

Investigando a conservação de alimentos


Materiais

- tubos de ensaio ou tubetes de plástico
- suporte para os tubos
- etiquetas ou caneta para retroprojetor
- ervilhas frescas umedecidas (ou um outro alimento, como banana, cortado em pedacinhos)
- algodão suficiente para tampar os tubos de ensaio
- água destilada
- vinagre
- solução concentrada de açúcar
- solução concentrada de sal
- solução salina ou soro fisiológico
- filme plástico
- outros materiais sugeridos pela turma como possibilidades para conservação de alimentos
- provetas ou outros medidores para 10 ml (pode-se usar até mesmo colheres de sopa)
- pinças

Procedimentos

- 1) Identifiquem os tubos de ensaio recebidos pelo seu grupo com as etiquetas ou caneta (A até H).
- 2) Coloquem três ervilhas frescas em cada tubo.
- 3) Os tubos A e B deverão ser deixados apenas com ervilhas.
- 4) Adicione 10 ml das diferentes soluções já preparadas, em cada um dos tubos, na seguinte ordem:

os? Por quê?

 Organize a turma em grupos, conforme a disponibilidade de materiais e de espaço para o armazenamento dos tubos, já que eles precisam ficar guardados por alguns dias. Entre os outros materiais sugeridos pela turma para o tubo H, pode ser que tenha a sugestão de óleo ou outro

tipo de gordura como material conservante que pode ser utilizado como alimento, ou ainda, alguma mistura de água e especiarias (como cravo, canela), que também são usadas com esse intuito.

Os resultados desta Atividade Prática serão observados e registrados na Atividade 6.

Pensando sobre o experimento

4 O que está sendo investigado?

Os (As) estudantes estão investigando qual dos itens conservam melhor os alimentos.

5 Por que colocamos 3 ervilhas em cada montagem ao invés de apenas uma?

Para se ter mais certeza sobre os resultados.

6 Por que as montagens A e B estavam sem água?

A água também pode ser um dos fatores que afeta a conservação dos alimentos, já que alguns alimentos são secos para se conservarem por mais tempo.

7 Por que a montagem A foi colocada na geladeira?

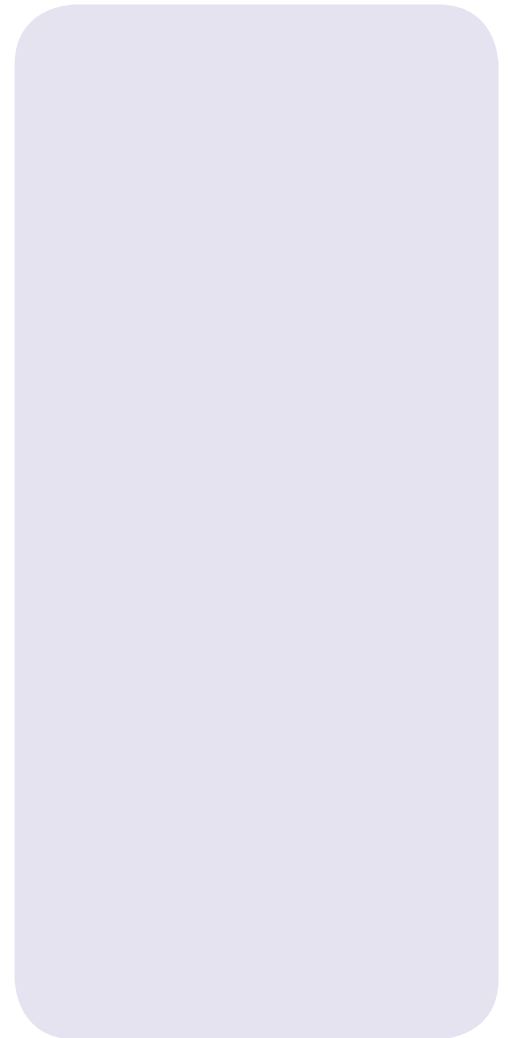
O tubo A foi colocado na geladeira, porque achamos que o frio é um dos fatores que ajuda a conservar os alimentos.

8 Por que os tubos foram fechados com bolas de algodão?

Esta pergunta deve suscitar algumas dúvidas, porque, até o momento, a decomposição tinha sido tratada apenas no solo. Imaginar que existam fungos e bactérias pelo ar não é tão simples, mas essa noção pode ser construída a partir da constatação que os(as) estudantes podem trazer de que cobrimos e envelopamos os alimentos para que se conservem por mais tempo.

Daqui a alguns dias, vocês observarão e analisarão os resultados deste experimento.

Para conhecer um pouco mais sobre algumas dessas técnicas, leia o texto a seguir.



Cultura alimentar

A alimentação de um povo também faz parte de sua cultura e, em todas as culturas, sempre encontramos preparações que visam manter os alimentos adequados ao consumo por mais tempo, otimizando os recursos naturais duramente conseguidos. Seja a carne de um porco, que levou meses para ser engordado e representa um grande volume de alimento após o abate, ou os frutos de uma árvore, abundantes em um período do ano e inexistentes em outros, os alimentos que “sobravam” num determinado momento precisavam ser conservados para mais dias, meses ou até mesmo de um ano para o outro. Embora muitas técnicas já tenham sido abandonadas pelos cozinheiros modernos, outras permanecem vivas e são utilizadas corriqueiramente, porque seus sabores são apreciados até hoje ou fazem parte da identidade cultural de um povo.

Entre essas técnicas, desidratar carnes é um hábito do qual temos registros de mais de dois mil anos atrás. Com o auxílio do sol, do vento ou de fogueiras, diferentes carnes de animais abatidos ou pescados eram secas e bem armazenadas para serem conservadas por mais tempo. Depois que o sal foi descoberto e se percebeu seu poder conservante, as carnes passaram também a ser salgadas. Peixes temperados com sal, açúcar e ervas, e desidratados são comidas típicas do norte da Europa, por exemplo. Antigamente, seu preparo incluía enterrar o peixe, para que seu sabor ficasse ainda mais acentuado por causa de várias transformações sofridas. Atualmente, os peixes não mais são enterrados, mas continuam sendo temperados e secos, e muito apreciados. No Brasil, até hoje, consumimos a carne-seca e a carne-de-sol, que são carnes desidratadas, de formas diferentes, e salgadas para melhor conservação e sabor.

A desidratação também é uma técnica utilizada com várias frutas (lembramos da uva-passa) e muito apreciada até hoje, pois o sabor adocicado das frutas é acentuado pela perda de água e concentração dos açúcares naturais.

Mas, enquanto em alguns países a necessidade de conservação existia devido a invernos rigorosos e ausência de frutas em boa parte do ano, aqui, herdamos e aperfeiçoamos técnicas de conservação para evitar o desperdício de goiabas, marmelos e de tantas outras frutas, adicionando açúcar e cozinhando-as por um bom tempo. As geleias e outras conservas, como a goiabada, a marmelada e outros doces ricos em açúcar, são formas (deliciosas!) de se aproveitar as frutas após sua temporada.

ATIVIDADE 5 – Suco, néctar, refresco... Qual a diferença?

234

CIÊNCIAS NATURAIS

ATIVIDADE 5 – Suco, néctar, refresco... Qual a diferença?

Quando vamos escolher um alimento, será que basta ver se ele está em boas condições, não estragado? Certamente, isso é muito importante e deve ser um critério sempre presente mas, o que mais devemos levar em conta ao escolher uma comida?

Nesta atividade, vamos comparar alguns alimentos que, a princípio, são muito parecidos. Qual será a diferença entre eles, além do fato de alguns serem industrializados e outros serem feitos em casa?



Diferentes preparações feitas a partir da laranja: suco natural, néctar em caixinha e refresco em pó.

- 1 Que diferenças você imagina que existam entre um suco natural de laranja, feito em casa; um suco de laranja em caixinha, tipo néctar; e um refresco de laranja feito a partir do suco em pó?

Resposta pessoal

Embora, no sexto ano, os(as) estudantes ainda não tenham domínio sobre os tipos de nutrientes, é possível realizar uma aproximação a esse conteúdo, aproveitando-se da classificação dos alimentos segundo o grau de processamento. Essa é uma abordagem importante porque vários estudos demonstram o aumento do consumo de alimentos processados e ultraprocessados na população brasileira, acompanhados da perda de alimentos essenciais ao nosso corpo, como o consumo de arroz com feijão. Com-

prender que os alimentos ultraprocessados não trazem os mesmos benefícios que os alimentos in natura ou minimamente processados é relevante para que esta tendência possa ser revertida. Ao mesmo tempo, trazer para os(as) estudantes a competência de interpretar os rótulos de alimentos, ajuda a torná-los consumidores mais conscientes e capazes de orientar suas famílias a fazerem escolhas alimentares mais saudáveis, menos influenciadas pela publicidade da indústria alimentícia e modismos na alimentação.

Elementos do Currículo Atividade 5

EIXOS ESTRUTURANTES DA ALFABETIZAÇÃO CIENTÍFICA

- Entendimento das relações existentes entre ciência, tecnologia, sociedade e ambiente.

ABORDAGENS TEMÁTICAS

Práticas e processos de investigação

- Levar em consideração os conhecimentos prévios, analisar demandas, delinear problemas para a proposição de questões e para elaboração de hipóteses.

PRÁTICAS CIENTÍFICAS

Plano de trabalho

- Construção de planos de ação que considerem a coerência entre hipótese e problema de investigação.

CICLO INVESTIGATIVO

- Investigação e discussão.

6º ANO

235

- 2 Quais diferenças os(as) seus(suas) colegas imaginaram para esses mesmos alimentos? Registre a seguir as principais ideias de sua classe.

Resposta construída a partir das ideias levantadas pela turma



VÍDEO

Assistam agora ao vídeo “**Agite(-se) antes de beber**”, produzido pelo Instituto Brasileiro de Defesa do Consumidor (idec): <https://www.youtube.com/watch?v=OM1bTtwH12w>. Acesso em 20 jul. 2018.

- 3 De acordo com o vídeo, quais são as diferenças significativas entre esses três alimentos? Os refrescos em pó e o suco de caixinha têm pouca fruta e muito açúcar, quando comparados ao suco natural. Eles também apresentam várias substâncias artificiais, não presentes nos sucos naturais.

- 4 Em duplas, examinem as informações contidas na embalagem de um alimento industrializado. O que é informado na embalagem? (não copie a informação, mas sim explique o tipo de informação)

A embalagem contém informações como data de validade, modo de armazenar e consumir o produto, ingredientes, lote, informações nutricionais, volume ou peso, dados do fabricante (nome, endereço, contato do serviço de atendimento ao consumidor).



Ilustração: Reprodução/Praxis

Sobre a questão 2

Na discussão e registro das respostas, é importante destacar diferenças que se relacionem mais à composição do alimento do que a outras características (por exemplo, o néctar e o refresco são mais doces - indicando maior teor de açúcar; o suco natural tem gominhos - indicando a presença de fibras); o suco em caixinha ou o refresco em pó podem ficar muito

tempo no armário antes de abertos e o suco natural, assim que é preparado precisa ficar na geladeira, indicando a presença de conservantes nos primeiros e ausência destes no último. Talvez alguns estudantes digam que o suco natural é mais saudável. Se este tipo de resposta surgir na sua turma, pergunte o que ele teria de diferente para ser mais saudável, problematizando um pouco mais a questão.

236

O texto a seguir

As embalagens ajudam a escolher melhor o alimento e a manter a qualidade dos alimentos. As embalagens são consideradas adequadas de acordo com a

“aditivo alimentício, o propósito de nutrir, durante a armazenagem, a

Os aditivos alimentícios são regulamentados pela legislação relacionada. Além dos sabores e aromas, os aditivos são usados para conservar os alimentos e melhorar a aparência.

Apesar de serem substâncias úteis, os aditivos alimentícios não têm o mesmo valor nutricional dos alimentos naturais. O suco de laranja natural, por exemplo, é fonte de açúcares mas também de vitamina C e de fibras, úteis ao organismo. O néctar de laranja, por outro lado, tem muito açúcar, pouca ou nenhuma vitamina C e quase sempre não tem fibras, perdidas no processo

6º ANO

237

industrial de produção desse alimento. Também podem receber corante, aromatizante, acidulantes e outros aditivos.

Quando os alimentos industrializados são carregados de aditivos, chamamos de **alimentos ultraprocessados**. Já os alimentos que compramos frescos, como as frutas, verduras, legumes, carnes e leites, são chamados de **alimentos in natura**, pois conservam as características originais desses alimentos. As comidas que fazemos em casa, usando ingredientes do dia a dia, são consideradas **minimamente processadas**, pois passaram por alguma modificação (como o cozimento), mas mantém a maior parte de suas características originais.

Alimentos ultraprocessados incluem vários tipos de guloseimas, bebidas adoçadas com açúcar ou adoçantes artificiais, pós para refrescos, embutidos e outros produtos derivados de carne e gordura animal, produtos congelados prontos para aquecer, produtos desidratados (como misturas para bolo, sopas em pó, “macarrão” instantâneo e “tempero” pronto) e uma infinidade de novos produtos que chegam ao mercado todos os anos, incluindo vários tipos de salgadinhos “de pacote”, cereais matinais, barras de cereal, bebidas energéticas, entre muitos outros. Pães e produtos panificados tornam-se alimentos ultraprocessados quando, além da farinha de trigo, leveduras, água e sal, seus ingredientes incluem substâncias como gordura vegetal hidrogenada, açúcar, amido, soro de leite, emulsificantes e outros aditivos.

BRASIL. Ministério da Saúde. Secretaria de Atenção à Saúde. Departamento de Atenção Básica. Guia Alimentar para a população brasileira. - 2. ed. - Brasília : Ministério da Saúde, p. 40, 2014.

- 5 A partir da leitura realizada, discuta com sua dupla e respondam: por que devemos evitar o consumo de alimentos ultraprocessados?

Os alimentos ultraprocessados não trazem para nosso corpo os mesmos benefícios dos alimentos naturais, eles têm mais aditivos alimentares, que não são substâncias úteis ao organismo e, na maioria das vezes, não têm aquilo que nosso organismo precisa. Muitas vezes, as pessoas consomem esses alimentos (que não são comida de verdade) ao invés de consumirem alimentos que trariam benefícios ao organismo, com substâncias que são úteis para o corpo.



Caso haja disponibilidade de tempo, sugerimos o vídeo 1 da série “Comida de verdade”.

Os vídeos têm conteúdo produzido pela equipe do canal Panelinha, da chef Rita Lobo, junto com pesquisadores do Departamento de Nutrição da Faculdade de Saúde Pública da USP, chefiado pelo professor Carlos Augusto Monteiro, também coordenador do Guia Alimentar para a População Brasileira. O vídeo

1 traz as diferenças entre alimentos in natura, minimamente processados, e alimentos ultraprocessados. Essa categorização consta do Guia Alimentar para a população brasileira e é considerada como uma das melhores formas de se apresentar as diferenças entre os tipos de alimentos e incentivo a uma alimentação saudável.

Link: https://www.youtube.com/watch?v=Ltt6si2U39I&list=PLx-RfQjITFaqc8_ei1-eHVB32hyP9aQ

ATIVIDADE 6 – Por que conservou, conservou por quê?

238

CIÊNCIAS NATURAIS

ATIVIDADE 6 – Por que conservou, conservou por quê?

Nesta atividade, vocês irão observar e analisar os resultados do experimento sobre conservação de alimentos e refletir sobre como as diferentes técnicas interferem nas causas da deterioração deles. Afinal de contas, como conseguimos impedir que os alimentos se deteriorem rapidamente?

- 1 Observem os tubos de ensaio montados na atividade 4 e registrem os resultados observados.

Tubo	Resultados
A	
B	
C	
D	
E	
F	
G	
H	

Esta atividade aproveitará as diferentes montagens para explorar as causas dos estragos nos alimentos e como as diferentes técnicas de conservação conseguem interferir e interromper ou amenizar os processos de deterioração. No experimento realizado, o mais importante não é qual técnica surtiu melhor efeito (até porque podem acontecer vários

problemas de manipulação e contaminação durante a montagem, possibilitando resultados diferentes em montagens distintas), mas sim, que os(as) estudantes possam refletir sobre como essas diferentes maneiras conseguem preservar os alimentos viáveis por mais tempo.

Elementos do Currículo Atividade 6

EIXOS ESTRUTURANTES DA ALFABETIZAÇÃO CIENTÍFICA

- A compreensão de termos, conhecimentos e conceitos científicos básicos;
- O entendimento das relações existentes entre ciência, tecnologia, sociedade e ambiente.

ABORDAGENS TEMÁTICAS

Práticas e processos de investigação

- Levar em consideração os conhecimentos prévios, analisar demandas, delinear problemas para a proposição de questões e para elaboração de hipóteses.

Elaboração e Sistematização de Explicações, Modelos e Argumentos

- Construir argumentos com base em informações, dados, evidências, modelos e/ou conhecimentos científicos

PRÁTICAS CIENTÍFICAS

Plano de trabalho

- Construção de planos de ação que considerem a coerência entre hipótese e problema de investigação

Construção de explicação

- Representação e comunicação de informações e de ideias em diferentes linguagens.

CICLO INVESTIGATIVO

- Investigação e Discussão.

- 2 Para o alimento testado, qual técnica de conservação de alimento foi mais adequada? Que outros exemplos de alimentos você conhece que são conservados desta mesma maneira?

Resposta variável, a partir dos resultados observados.

- 3 Como a técnica usada consegue preservar o alimento?

A resposta indicará se os(as) estudantes estão estabelecendo relação entre a conservação de alimentos e a ação de microrganismos decompositores. As técnicas empregadas tornam o meio impróprio à proliferação de decompositores, por diferentes razões, que serão explicitadas no texto a seguir.

- 4 Para ajudar a pensar nessa questão, vamos analisar algumas situações que aumentam o tempo de conservação dos alimentos.

- a) Por que os alimentos duram mais tempo na geladeira?

A geladeira, pela baixa temperatura, é um ambiente pouco favorável à proliferação de microrganismos.



https://clic.auradoc.com.br/fotos/2016/06/07/2016_3.jpg

- b) Por que os frascos de mantimentos precisam ficar bem fechados?

Com os frascos bem fechados, a quantidade de oxigênio diminui muito e reduz a proliferação.



Cláudio Peabody

- c) Por que uma fruta seca, como a uva-passa, dura mais tempo do que a mesma fruta fresca?

As frutas secas são desidratadas, retirando-se boa parte da água que faz parte da composição das frutas. Desse modo, diminui-se a proliferação dos microrganismos e aumenta a durabilidade do alimento.



<https://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/4/4a/Raisins.jpg>

ATIVIDADE 7 – Nossa alimentação é saudável?

240

CIÊNCIAS NATURAIS

Conservação de alimentos

A partir do momento em que uma planta é colhida ou um animal é abatido (ou, no caso dos peixes, retirado da água) iniciam-se alterações de diferentes tipos, produzidas por agentes físicos (como a luz e o calor), por outros materiais (como oxigênio e água) ou por microrganismos. Os diferentes métodos de conservação buscam aumentar a vida útil dos alimentos, evitando que essas alterações aconteçam tão rapidamente.

Dentre as alterações, aquelas provocadas por microrganismos são as mais importantes porque podem provocar doenças e até mesmo a morte do ser humano.

Como já vimos anteriormente, os microrganismos, assim como outros seres vivos, precisam de condições adequadas para sua sobrevivência e reprodução. As técnicas de conservação procuram alterar essas condições de modo a impedir que os microrganismos possam contaminar ou se proliferar no alimento.

Alguns métodos, como a esterilização e a pasteurização, agem diretamente, destruindo total ou parcialmente os microrganismos presentes no alimento. Outros como o frio, a redução do teor de água (diretamente, como na secagem, ou indiretamente com o uso de excesso de sal ou açúcar), uso do vinagre e eliminação do ar (embalagens à vácuo) agem tornando o meio, em que está o alimento, menos favorável à sobrevivência dos microrganismos. A escolha do método mais apropriado depende da natureza do alimento (líquido, sólido ou pastoso), do período de tempo a conservar, do custo do processo e dos agentes de deterioração envolvidos.

Adaptado do livro Conservação de alimentos, de Margarida A. S. Vasconcelos e Artur B. de Melo Filho. Recife:EDUFRPE, 2010.

ATIVIDADE 7 – Nossa alimentação é saudável?

Cada uma das perguntas, que você utilizou para analisar seu registro alimentar, reflete a importância de algum aspecto relacionado à alimentação. Nesta atividade, vocês poderão aprofundar essa análise, compreendendo como esses diferentes aspectos interferem nos seus hábitos alimentares e na sua saúde. Organizem-se em grupos ou individualmente, a depender das orientações do(a) seu(sua) professor(a).

A análise dos dados da atividade 2 poderá ser realizada para os dados individuais ou para os dados do grupo. As análises individuais (cada estudante analisa seu hábito alimentar e de mais ninguém) propiciam que o(a) estudante possa fazer uma reflexão mais pessoal sobre seus hábitos alimentares, por outro lado, pode acontecer de alguns estudantes se sentirem desconfortáveis em olhar sua própria alimentação ou “correr o risco” de algum colega perceber, que nem sempre ele(a) faz todas as refeições, ou que come muitas besteiras, enfim, pode provocar algum tipo de competição ou exposição desnecessária.

A outra possibilidade é que eles(as) entreguem ao professor os resultados de seu questionário e este ou os próprios(as) estudantes compilem os dados

da turma, assim ninguém é exposto, fazendo a análise de como o grupo está em relação aos consumos de determinados alimentos. As propostas finais de atuação em relação aos problemas constatados, de cunho mais coletivo, são favorecidas por esta abordagem. Nessa faixa etária, pode ser melhor evitar exposições e competições (de quem come melhor ou pior), que podem estigmatizar algum(a) estudante. Por isso, sugerimos que a atividade seja feita com toda a turma.

Cada grupo de estudantes recebe os resultados de uma ou duas perguntas do questionário, lê os trechos de textos relacionados e comentam o resultado encontrado, sugerindo alternativas de melhoria, se for o caso.

Elementos do Currículo Atividade 7

EIXOS ESTRUTURANTES DA ALFABETIZAÇÃO CIENTÍFICA

- Entendimento das relações existentes entre ciência, tecnologia, sociedade e ambiente.

ABORDAGENS TEMÁTICAS

Práticas e processos de investigação

- Levar em consideração os conhecimentos prévios, analisar demandas, delinear problemas para a proposição de questões e para elaboração de hipóteses.

PRÁTICAS CIENTÍFICAS

Plano de trabalho

- Construção de planos de ação que considerem a coerência entre hipótese e problema de investigação.

CICLO INVESTIGATIVO

- Conclusão e discussão.

Café da manhã

O café-da-manhã é uma refeição bastante importante, uma vez que acontece depois de várias horas de jejum, por causa do sono. Ao iniciarmos as atividades do dia, o corpo precisa de mais energia do que quando estávamos dormindo, e são os alimentos que nos fornecem essa energia. “Pular” essa refeição para ganhar uns minutinhos a mais de sono podem resultar em dores de cabeça e pouca atenção à aula, até mesmo prejudicando o desempenho escolar.

- 1 Como está a frequência do café da manhã na sua turma?

Resposta a depender dos dados analisados.

Partilhar as refeições

“Seres humanos são seres sociais e o hábito de comer em companhia está impregnado em nossa história, assim como a divisão da responsabilidade por encontrar ou adquirir, preparar e cozinhar alimentos. Compartilhar o comer e as atividades envolvidas neste ato é um modo simples e profundo de criar e desenvolver relações entre pessoas. Dessa forma, comer é parte natural da vida social.

Refeições compartilhadas feitas no ambiente da casa são momentos preciosos para cultivar e fortalecer laços entre pessoas que se gostam. Para os casais, é um momento de encontro para saber um do outro, para trocar opiniões sobre assuntos familiares e para planejar o futuro. Para as crianças e adolescentes, são excelentes oportunidades para que adquiram bons hábitos e valorizem a importância de refeições regulares e feitas em ambientes apropriados. Para todas as idades, propiciam o importante exercício da convivência e da partilha.”

BRASIL. Ministério da Saúde. Secretaria de Atenção à Saúde. Departamento de Atenção Básica. Guia Alimentar para a população brasileira. - 2. ed. - Brasília : Ministério da Saúde, p. 96, 2014.

- 2 De acordo com os dados encontrados, as pessoas de sua turma costumam fazer as refeições acompanhadas de outras pessoas do seu convívio?

Resposta a depender dos dados analisados

Não comer em frente à TV

Comer uma pipoca quando assistimos a um filme gostoso em casa é uma coisa divertida de se fazer e que, de vez em quando, não oferece nenhum problema à saúde. Mas fazer a maior parte das refeições assistindo TV faz com que deixemos de prestar atenção ao que estamos comendo e nem mesmo percebamos quando estamos satisfeitos.

- 3 Com que frequência sua turma come enquanto assiste à TV?

Resposta a depender dos dados analisados

Um, dois, feijão com arroz

Feijões, assim como todas as demais leguminosas, são fontes de muitos nutrientes, como proteína, fibras, vitaminas do complexo B e minerais, como ferro, zinco e cálcio. Também são ricos em fibras e trazem bastante saciedade. A clássica combinação brasileira de arroz com feijão traz um conjunto de nutrientes bastante completo e relevante para a saúde. Infelizmente, o consumo de feijões na população brasileira vem caindo, indicando perda de uma tradição alimentar importante, não apenas do ponto de vista cultural mas, principalmente, de alto valor nutritivo.

- 4 Com que frequência sua turma consome feijões?

Resposta a depender dos dados analisados

Sempre de olho!

Óleos, gorduras, sal e açúcar são produtos alimentícios com alto teor de nutrientes, cujo consumo pode ser prejudicial à saúde: gorduras saturadas (presentes em óleos e gorduras, em particular nessas últimas), sódio (componente básico do sal de cozinha) e açúcar livre (presente no açúcar de mesa). O consumo excessivo de sódio e de gorduras saturadas aumenta o risco de doenças do coração, enquanto o consumo excessivo de açúcar aumenta o risco de cárie dental, de obesidade e de várias outras doenças crônicas.

Além disso, óleos, gorduras e açúcar têm elevada quantidade de calorias por grama. Óleos e gorduras têm 6 vezes mais calorias por grama do que grãos cozidos e 20 vezes mais do que legumes e verduras após cozimento. O açúcar tem 5 a 10 vezes mais calorias por grama do que a maioria das frutas.

Entretanto, dado que o sal, óleos, gorduras e açúcar são produtos usados para temperar e cozinhar alimentos, seu impacto sobre a qualidade nutricional da alimentação dependerá essencialmente da quantidade utilizada nas preparações culinárias.

BRASIL. Ministério da Saúde. Secretaria de Atenção à Saúde. Departamento de Atenção Básica. Guia Alimentar para a população brasileira. - 2. ed. - Brasília : Ministério da Saúde, p. 35, 2014.

- 5 Como está o consumo de frituras de acordo com os dados analisados?

Resposta a depender dos dados analisados

A importância dos legumes e verduras

A maioria das pessoas se refere a legumes e verduras quando querem falar de algo saudável. E estão corretas. Mas qual a importância desses alimentos para nossa saúde? Por que não podem faltar em uma alimentação saudável?

Legumes e verduras são excelentes fontes de várias vitaminas e minerais e, portanto, muito importantes para a prevenção de deficiências de nutrientes que precisamos em pequenas quantidades, mas de muitos tipos. São também boas fontes de fibras, ajudando no funcionamento intestinal. Esses alimentos fornecem, de modo geral, muitos nutrientes em uma quantidade relativamente pequena de calorias, características que os tornam ideais para a prevenção da obesidade e das doenças associadas a essa condição, como o diabetes e doenças do coração. Alguns tipos de legumes e verduras até mesmo ajudam a prevenir alguns tipos de câncer.

- 6 Como está o consumo de legumes e verduras na sua turma, de acordo com os dados analisados?

Resposta a depender dos dados analisados

Evitar alimentos ultraprocessados

A imensa maioria dos ultraprocessados é consumida no lugar de alimentos como frutas, leite e água ou, nas refeições principais, no lugar de preparações culinárias. Portanto, quando as pessoas comem alimentos ultraprocessados, tendem a comer menos alimentos in natura ou minimamente processados.

E por que isso é um problema? Por várias razões. Em primeiro lugar, alimentos ultraprocessados têm composição nutricional desbalanceada. Os ingredientes principais dos

alimentos ultraprocessados fazem com que, com frequência, eles sejam ricos em gorduras ou açúcares e, muitas vezes, em ambos. É comum que apresentem muito sódio, por conta da adição de grandes quantidades de sal, necessárias para estender a duração dos produtos e intensificar o sabor, ou até mesmo para encobrir sabores indesejáveis, oriundos de aditivos ou de substâncias geradas pelas técnicas envolvidas no ultraprocessamento. Alimentos ultraprocessados tendem a ser muito pobres em fibras, que são essenciais para a prevenção de doenças do coração, diabetes e vários tipos de câncer. Em segundo lugar, eles favorecem o consumo excessivo de calorias. Por fim, alimentos ultraprocessados tendem a afetar negativamente a cultura, a vida social e o ambiente porque não incentivam as pessoas a cozinhar, a partilhar as refeições e no geral envolvem o uso de embalagens e materiais que aumentam a quantidade de lixo não reciclável.

- 7 Guloseimas, refrigerantes e outros alimentos industrializados com muito açúcar, sal ou outros componentes são denominados alimentos ultraprocessados. De acordo com os dados analisados, qual a frequência de consumo deste tipo de alimento na sua turma?

Resposta a depender dos dados analisados

Frutas

Assim como legumes e verduras, as frutas são alimentos muito saudáveis. São excelentes fontes de fibras, de vitaminas e minerais e de vários compostos que contribuem para a prevenção de muitas doenças.

Sucos naturais da fruta nem sempre proporcionam os mesmos benefícios da fruta inteira. Fibras e muitos nutrientes podem ser perdidos durante o preparo e o poder de saciedade é sempre menor do que a fruta inteira. Por isso, o melhor mesmo é consumi-las inteiras, seja nas refeições principais, ou em pequenas refeições. (...)

Sucos e bebidas à base de fruta fabricados pela indústria são em geral feitos de extratos de frutas e adicionados de açúcar refinado, de concentrados de uva ou maçã (substituídos, predominantemente, por açúcares) ou de adoçantes artificiais. Com frequência, são também adicionados de conservantes, aromatizantes e outros aditivos. Tendem, portanto, a ser alimentos ultraprocessados e, como tal, devem ser evitados.

BRASIL. Ministério da Saúde. Secretaria de Atenção à Saúde. Departamento de Atenção Básica. Guia Alimentar para a população brasileira. - 2. ed. - Brasília : Ministério da Saúde, p. 77, 2014.

ATIVIDADE 8 – Pondo a mão na massa

246

CIÊNCIAS NATURAIS

- 8 Nesses 7 dias, em quantos dias você comeu frutas frescas ou salada de frutas sem adição de açúcar?

Resposta a depender dos dados analisados

- 9 Com base nesses resultados e nos conceitos discutidos nas outras atividades desta unidade, de que maneira você responderia à questão de investigação: como está nossa alimentação atualmente?

Resposta a depender dos dados analisados

- 10 A partir da análise detalhada que realizaram, quais recomendações você faria para os(as) colegas que desejarem melhorar seus hábitos alimentares?

Resposta a depender dos dados analisados

ATIVIDADE 8 – Pondo a mão na massa!

Ao longo desta unidade, vocês refletiram sobre muitos aspectos relacionados à alimentação. Logo de início, vocês puderam perceber que os alimentos são parte da identidade cultural de um povo e começaram a pensar no que reconhecem como alimento e o que isso poderia indicar sobre seus hábitos alimentares. A partir daí iniciaram a grande investigação desta sequência, que foi pensar sobre a própria alimentação.

Elementos do Currículo Atividade 8

EIXOS ESTRUTURANTES DA ALFABETIZAÇÃO CIENTÍFICA

- Entendimento das relações existentes entre ciência, tecnologia, sociedade e ambiente.

ABORDAGENS TEMÁTICAS

Práticas e processos de investigação

- Levar em consideração os conhecimentos prévios, analisar demandas, delinear problemas para a proposição de questões e para elaboração de hipóteses.

PRÁTICAS CIENTÍFICAS

Plano de Trabalho

- Proposição de ações sistematizadas para análise das influências em um fenômeno.

CICLO INVESTIGATIVO

- Conclusão e Discussão.

Sobre o Documentário “Muito Além do Peso”

Após a análise dos dados, sugerimos assistirem ao documentário **Muito além do peso**, da cineasta Estela Renner (<http://www.muitoalemdopeso.com.br/>). O documentário mergulha no tema da obesidade infantil ao discutir porque 33% das crianças brasileiras pesam mais do que deviam. De maneira fácil de entender, o documentário indica que este é um problema complexo e que para resolvê-lo, são necessários muito atores sociais distintos: a indústria, a publicidade, o governo e a sociedade de modo geral. Para os(as) estudantes, o documentário serve de alerta,

ao mostrar de maneira simples, quanto açúcar e quanta gordura há em vários alimentos ultraprocessados e que ter saúde envolve, não apenas o que se come, mas também quanto tempo ficam em frente à TV, o tempo de prática de atividades físicas, entre outros aspectos. O vídeo também apresenta alguns dos perigos à saúde relacionados à obesidade, como diabetes.

A intenção é que a análise e o documentário ajudem motivar os(as) estudantes, conscientizando-os de hábitos saudáveis, de modo a mobilizarem-se em torno desta causa.

Agora que já puderam avaliar como está sua própria alimentação e aprender sobre o que é uma alimentação saudável, vamos pensar grande e olhar como está a alimentação das crianças e adolescentes brasileiros.



VÍDEO

Assista ao documentário **“Muito além do Peso”**, sob direção da cineasta brasileira Estela Renner. Ele traz mais informações sobre a questão da alimentação e faz muitos alertas que servem para todos nós.

- 1 Por que você acha que o documentário destacou a questão da publicidade de alimentos?

O documentário indica o quanto a publicidade de alimentos industrializados, dirigida ao público infantil, estimula o consumo de alimentos não-saudáveis entre as crianças.

- 2 Além da alimentação, que hábitos do dia a dia favorecem a obesidade infantil?

A falta de atividades físicas (tanto pela ausência de espaços de lazer, quanto pela falta de aulas de educação física nas escolas) também contribui para a obesidade.

- 3 Registre a seguir um comentário das impressões que este documentário deixou em você.

Resposta pessoal

Agora que já sabem tanto, que tal partirem para uma ação mais prática, relacionada à alimentação? Com seu(sua) professor(a), pensem em uma ação coletiva que possam realizar na própria turma ou junto à comunidade escolar e que incentive melhores hábitos alimentares. É hora de colocar a mão na massa! Bom trabalho!

Para finalizar a unidade de forma positiva e propositiva, indicamos que esta última atividade seja de caráter prático, bem “mão-na-massa”, possibilitando que os(as) estudantes ajam no sentido de praticar uma alimentação mais saudável. A parceria com as merendeiras de sua unidade escolar, assim como com a Coordenadoria de Alimentação Escolar (CO-DAE), podem ser muito proveitosas. Vocês podem criar uma proposta nova ou se inspirar em algumas das muitas ações já realizadas por diversas escolas do município, divulgadas no site da Coordenadoria de Alimentação Escolar (<http://portal.sme.prefeitura.sp.gov.br/Main/Page/PortalSMESP/Coordenadoria-de-Alimentacao-Escolar>).

Algumas sugestões: experimentação de saladas com a produção de diferentes molhos pelos(as) estudantes, instauração do dia da fruta no lanche, campanha visual dos sextos anos sobre hábitos saudáveis (a partir da questão 10 da atividade 7), instalação e manutenção de uma horta na escola, concurso de sanduíches caseiros feitos pelos(as) estudantes.

Avalie, na sua unidade escolar, quais as possibilidades adequadas aos seus estudantes e que possa ser motivadora e empoderadora. O objetivo é que eles(as) percebam que ter uma alimentação saudável não é difícil, nem impossível, muito menos sinônimo de alimentos não saborosos.

ANEXO 1 – Atividade 2 (questão 9 – página 117)

Recorte as fichas de cada animal e distribua ou sorteie entre a turma

Nome popular da espécie	Asno	Horas de sono por dia	3,1
Nome popular da espécie	Babuíno	Horas de sono por dia	10,3
Nome popular da espécie	Cabra	Horas de sono por dia	5,3
Nome popular da espécie	Cachalote	Horas de sono por dia	2
Nome popular da espécie	Cachorro	Horas de sono por dia	10,6
Nome popular da espécie	Camundongo	Horas de sono por dia	12,1
Nome popular da espécie	Cavalo	Horas de sono por dia	2,9
Nome popular da espécie	Chimpanzé	Horas de sono por dia	9,7
Nome popular da espécie	Cobra píton	Horas de sono por dia	18
Nome popular da espécie	Coelho	Horas de sono por dia	11,4
Nome popular da espécie	Elefante africano	Horas de sono por dia	3,3
Nome popular da espécie	Elefante asiático	Horas de sono por dia	3,9
Nome popular da espécie	Esquilo	Horas de sono por dia	14,9
Nome popular da espécie	Foca-cinzenta	Horas de sono por dia	6,2
Nome popular da espécie	Furão	Horas de sono por dia	14,5
Nome popular da espécie	Gambá-da-virgínia	Horas de sono por dia	18
Nome popular da espécie	Gato	Horas de sono por dia	12,1
Nome popular da espécie	Girafa	Horas de sono por dia	1,9
Nome popular da espécie	Golfinho-roaz	Horas de sono por dia	10,4
Nome popular da espécie	Guepardo	Horas de sono por dia	12,1
Nome popular da espécie	Hamster sírio	Horas de sono por dia	14,3
Nome popular da espécie	Humano adulto	Horas de sono por dia	8
Nome popular da espécie	Humano criança	Horas de sono por dia	16
Nome popular da espécie	Humano idoso	Horas de sono por dia	5,5
Nome popular da espécie	Jaguar	Horas de sono por dia	10,8
Nome popular da espécie	Leão	Horas de sono por dia	13,5

Nome popular da espécie	Lontra marinha	Horas de sono por dia	11
Nome popular da espécie	Macaco-coruja	Horas de sono por dia	17
Nome popular da espécie	Macaco-esquilo	Horas de sono por dia	9,9
Nome popular da espécie	Macaco-rhesus	Horas de sono por dia	11,8
Nome popular da espécie	Morcego marrom	Horas de sono por dia	19,9
Nome popular da espécie	Orangotango	Horas de sono por dia	12
Nome popular da espécie	Ornitorrinco	Horas de sono por dia	14
Nome popular da espécie	Ovelha	Horas de sono por dia	3,8
Nome popular da espécie	Pato	Horas de sono por dia	10,8
Nome popular da espécie	Peixe barrigudinho	Horas de sono por dia	7
Nome popular da espécie	Porco	Horas de sono por dia	7,8
Nome popular da espécie	Porco-espinho europeu	Horas de sono por dia	10,1
Nome popular da espécie	Porquinho-da-índia	Horas de sono por dia	9,4
Nome popular da espécie	Preguiça-de-três-dedos	Horas de sono por dia	14,4
Nome popular da espécie	Ratazana	Horas de sono por dia	12,6
Nome popular da espécie	Rato do deserto	Horas de sono por dia	13,1
Nome popular da espécie	Sapo cururu	Horas de sono por dia	14,6
Nome popular da espécie	Tatu-canastra	Horas de sono por dia	18,1
Nome popular da espécie	Tigre	Horas de sono por dia	15,8
Nome popular da espécie	Topeira-nariz-de-estrela	Horas de sono por dia	10,3
Nome popular da espécie	Vaca	Horas de sono por dia	3,9

ANEXO 2 – Atividade 2 (questão 9 – página 117)

Professor(a), utilize a tabela a seguir para conferir as respostas dadas.

Nome popular da espécie	Horas de sono por dia	Proporção de horas dormidas por dia (% de 24h)
Asno	3,1	12,92%
Babuíno	10,3	42,92%
Cabra	5,3	22,08%
Cachalote	2	8,33%
Cachorro	10,6	44,17%
Camundongo	12,1	50,42%
Cavalo	2,9	12,08%
Chimpanzé	9,7	40,42%
Cobra píton	18	75,00%
Coelho	11,4	47,50%
Elefante africano	3,3	13,75%
Elefante asiático	3,9	16,25%
Esquilo	14,9	62,08%
Foca-cinzenta	6,2	25,83%
Furão	14,5	60,42%
Gambá-da-virgínia	18	75,00%
Gato	12,1	50,42%
Girafa	1,9	7,92%
Golfinho-roaz	10,4	43,33%
Guepardo	12,1	50,42%
Hamster sírio	14,3	59,58%
Humano adulto	8	33,33%
Humano criança	16	66,67%
Humano idoso	5,5	22,92%

Jaguar	10,8	45,00%
Leão	13,5	56,25%
Lontra marinha	11	45,83%
Macaco-coruja	17	70,83%
Macaco-esquilo	9,9	41,25%
Macaco-rhesus	11,8	49,17%
Morcego marrom	19,9	82,92%
Orangotango	12	50,00%
Ornitorrinco	14	58,33%
Ovelha	3,8	15,83%
Pato	10,8	45,00%
Peixe barrigudinho	7	29,17%
Porco	7,8	32,50%
Porco-espinho europeu	10,1	42,08%
Porquinho-da-índia	9,4	39,17%
Preguiça-de-três-dedos	14,4	60,00%
Ratazana	12,6	52,50%
Rato do deserto	13,1	54,58%
Sapo cururu	14,6	60,83%
Tatu-canastra	18,1	75,42%
Tigre	15,8	65,83%
Topeira-nariz-de-estrela	10,3	42,92%
Vaca	3,9	16,25%

Referências

- ARQUIVOS do Museu de História Natural e Jardim Botânico, Belo Horizonte, UFMG, v. 24, n.1, 2015. Disponível em: <https://www.ufmg.br/mhnpj/wp-content/uploads/2017/02/Vol24n1.pdf>. Acesso em 13 dez. 2017.
- ASTOLFI, Jean-Pierre; PETERFALVI, Brigitte; VÉRIN, Anne. **Como as crianças aprendem as Ciências**. Lisboa: Instituto Piaget, 1998. (Coleção Horizontes Pedagógicos, v. 77) .
- ASTOLFI, J. P.; DAROT, E.; GINSBURGER-VOGEL, Y.; TOUSSAINT, J. **Práticas de formação em didática das ciências**. Instituto Piaget: Lisboa, 1997.
- AZEVEDO, N.H.; MARTINI, A.M.Z.; OLIVEIRA, A.A.; SCARPA, D.L.; PETROBRAS: USP, IB, LabTrop/Bioln (Org.). **Ecologia na restinga**: uma sequência didática argumentativa. São Paulo: Edição dos autores, 2014. 140p.
- BRASIL. **Guia Alimentar para a População brasileira**. Ministério da Saúde, 2014. Disponível em http://bvsm.sau.gov.br/bvs/publicacoes/guia_alimentar_populacao_brasileira_2ed.pdf Acesso em 20 jan. 2018.
- CAMPBELL, S. S., TOBLER, I. Animal sleep: a review of sleep duration across phylogeny. **Neuroscience and Biobehavioral Rev.**, 8: 269-300, 1984.
- CANALLE, J. B. G. **Oficina de Astronomia**. Rio de Janeiro: UERJ, s/d. Disponível em: <<http://www.telescopiosnaescola.pro.br/oficina.pdf>>. Acesso em 18 dez. 2017.
- CHARRIER MELILLÁN, M. ; CAÑAL, P.; RODRIGO VEGA, M. Las concepciones de los estudiantes sobre la fotosíntesis y la respiración: una revisión sobre la investigación didáctica en el campo de la enseñanza y el aprendizaje de la nutrición de las plantas. **Enseñanza de las Ciencias**, 2006, 24(3), 401-410.
- CURRICULUM guide for plant life cycle & properties. US: CT Center for Science Inquiry Teaching and Learning, 2005. Disponível em: <https://www.wallingford.k12.ct.us/uploaded/Curriculum/SCIENCE_K-8/SCI_GRADE_3/Grade_3_Plant_Life_Cycles_Soil_sci_kit.pdf> . Acesso em: 21 out. 2017.
- FROM THE GROUD UP. **The Science of Soil**: lesson 3 plant soil interactions. Disponível em: < <http://www.thescienceofsoil.com>>. Acesso em: 7 out. 2017.
- GUYTON, A. C.; HALL, J. E. **Tratado de Fisiologia Médica**. 10a edição. Rio de Janeiro: Editora Guanabara Koogan S. A., 973 p., 2002.
- HENES, D. **The Moon Watcher's Companion**: Everything You Ever Wanted to Know About the Moon and More. Marlowe & Company. 144 pp. 2004.
- Indígenas do Brasil. 2014. Disponível em <http://brasil.antropos.org.uk/ethnic-profiles/>. Acesso em 18 dez. 2017.
- Instituto Socioambiental. Enciclopédia dos Povos Indígenas no Brasil. Disponível em <https://pib.socioambiental.org/pt>. Acesso em 18 dez. 2017.
- KAVANAGH, C., AGAN, L., SNEIDER, C. Learning about phases of the Moon and eclipses: A guide for teachers and curriculum developers. **Astron. Educ. Rev.** 4 (1), 19-52 (2005).
- KRYGER, M. H., ROTH, T., DEMENT, W. C. **Principles and Practice of Sleep Medicine**. W. B. Saunders Co. Philadelphia, 1989.

LANGHI, R.; NARDI, R. O ensino de astronomia: erros conceituais mais comuns presentes em livros didáticos de ciências. **Caderno Brasileiro de Ensino de Física**. v, 24; n, 1, 2007.

SCARPA, D.; ZAMBOM, D. M.; HENRIQUE, K. F.; BATISTONI, M. **Ciências: vida, ambiente e cotidiano**. 6 ano. São Paulo: Escala Educacional, 2008. 231 p.

SILVEIRA, F. L. As Variações dos Intervalos de Tempo entre as Fases Principais da Lua. **Revista Brasileira de Ensino de Física**, v. 23, n. 3, p. 300-307, 2001. Disponível em http://www.sbfisica.org.br/rbef/pdf/v23_300.pdf. Acesso em 15 dez. 2017.

SITWELL, W. **A história da Culinária em 100 receitas**. São Paulo: Publifolha, 2015

TOBLER, I. Napping and polyphasic sleep in mammals. In **Sleep and Alertness: Chronobiological, Behavioral and Medical Aspects of Napping**. D. F. Dinges, R. J. Broughton (eds), Raven Press, New York, 1989.

VON SPERLING, M. **Introdução à qualidade das águas e ao tratamento de esgotos**. DESA-UFGM.1996 – capítulo disponível para download no site: www.etg.ufmg.br/wp-content/uploads/2016/06/eutrofiz.doc. Acesso em 13 jan. 2018.

WALKER, M. **Why we sleep?** Unlocking the Power of Sleep and Dreams. Scribner. 2017.

Sites

Cartas Franklin e Priestley

<http://www.fis.org/public/obiterdicta/benfranklin.html>

Fundação RENOVA

<http://www.fundacaorenova.org/>

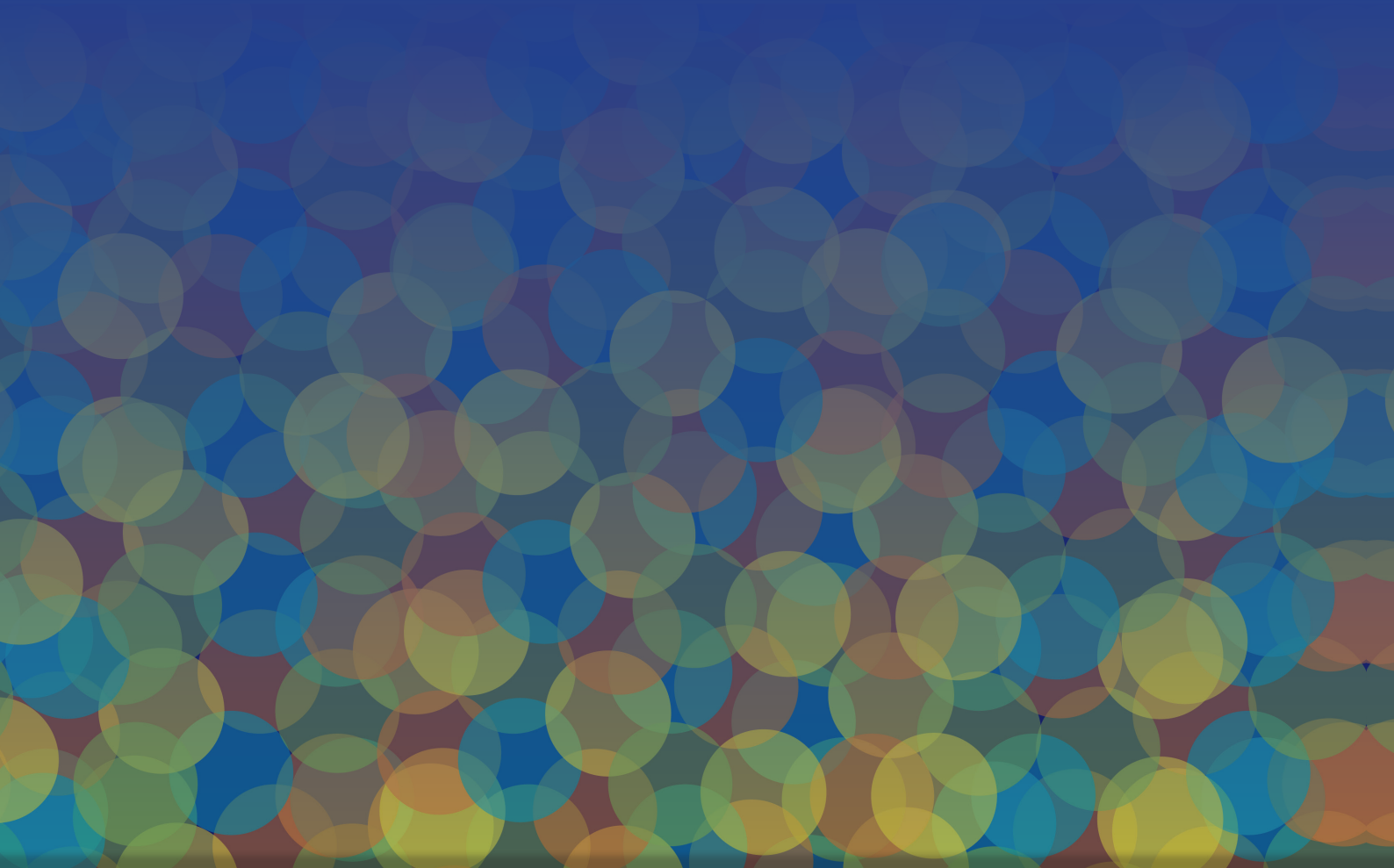
GIAIA (Grupo Independente para Avaliação do Impacto Ambiental)

<http://giaia.eco.br/>

Reportagem

BERTONI, Estevão; ALMEIDA, Rodolfo; TONGLET, Ariel. Mariana: a gênese da tragédia. Nexo, São Paulo, 4 nov. 2016. Disponível em: <https://www.nexojornal.com.br/especial/2016/11/04/Mariana-a-g%C3%AAnese-da-trag%C3%A9dia>. Acesso em: 10 mai. 2018

CETESB. Áreas contaminadas e reabilitadas no Estado de São Paulo. São Paulo: Diretoria de Controle e Licenciamento Ambiental, 2016. Disponível em: <http://cetesb.sp.gov.br/areascontaminadas/Municipios.pdf>. Acesso em: 10 mai. 2018.



PREFEITURA DE
SÃO PAULO
EDUCAÇÃO