

PARÂMETROS

para a Educação Básica do Estado de Pernambuco



Parâmetros na Sala de Aula

Ciências Naturais

Ensino Fundamental - Anos Iniciais

Parâmetros para a Educação Básica do Estado de Pernambuco

Parâmetros para a Educação Básica do Estado de Pernambuco

Parâmetros na sala de aula
Ciências Naturais
1º ao 5º ano do Ensino Fundamental



Eduardo Campos
Governador do Estado

João Lyra Neto
Vice-Governador

Ricardo Dantas
Secretário de Educação

Ana Selva
Secretária Executiva de Desenvolvimento da Educação

Cecília Patriota
Secretária Executiva de Gestão de Rede

Lucio Genu
Secretário Executivo de Planejamento e Gestão (em exercício)

Paulo Dutra
Secretário Executivo de Educação Profissional



Undime | PE
Horácio Reis
Presidente Estadual

GERÊNCIAS DA SEDE

Shirley Malta

Gerente de Políticas Educacionais de Educação Infantil e Ensino Fundamental

Raquel Queiroz

Gerente de Políticas Educacionais do Ensino Médio

Cláudia Abreu

Gerente de Educação de Jovens e Adultos

Cláudia Gomes

Gerente de Correção de Fluxo Escolar

Marta Lima

Gerente de Políticas Educacionais em Direitos Humanos

Vicência Torres

Gerente de Normatização do Ensino

Albanize Cardoso

Gerente de Políticas Educacionais de Educação Especial

Epifânia Valença

Gerente de Avaliação e Monitoramento

GERÊNCIAS REGIONAIS DE EDUCAÇÃO

Antonio Fernando Santos Silva

Gestor GRE Agreste Centro Norte – Caruaru

Paulo Manoel Lins

Gestor GRE Agreste Meridional – Garanhuns

Sinésio Monteiro de Melo Filho

Gestor GRE Metropolitana Norte

Jucileide Alencar

Gestora GRE Sertão do Araripe – Araripina

Josefa Rita de Cássia Lima Serafim

Gestora da GRE Sertão do Alto Pajeú – Afogados da Ingazeira

Anete Ferraz de Lima Freire

Gestora GRE Sertão Médio São Francisco – Petrolina

Ana Maria Xavier de Melo Santos

Gestora GRE Mata Centro – Vitória de Santo Antão

Luciana Anacleto Silva

Gestora GRE Mata Norte – Nazaré da Mata

Sandra Valéria Cavalcanti

Gestora GRE Mata Sul

Gilvani Pilé

Gestora GRE Recife Norte

Marta Maria Lira

Gestora GRE Recife Sul

Patrícia Monteiro Câmara

Gestora GRE Metropolitana Sul

Elma dos Santos Rodrigues

Gestora GRE Sertão do Moxotó Ipanema – Arcoverde

Maria Dilma Marques Torres Novaes Goiana

Gestora GRE Sertão do Submédio São Francisco – Floresta

Edjane Ribeiro dos Santos

Gestora GRE Vale do Capibaribe – Limoeiro

Waldemar Alves da Silva Júnior

Gestor GRE Sertão Central – Salgueiro

Jorge de Lima Beltrão

Gestor GRE Litoral Sul – Barreiros

CONSULTORES EM CIÊNCIAS NATURAIS

Ana Rita Franco do Rêgo

Débora Campos Marinho de Góes Pires

Francimar Teixeira da Silva

Jacineide Gabriel Arcanjo

Judimar Teixeira da Silva

Lucielma Bernardino Coelho de Arruda

Patrícia Smith Cavalcante

Rosângela Estêvão Alves Falcão

Rosinete Salviano Feitosa

Sandra Vasconcelos Oliveira e Silva



Reitor da Universidade Federal de Juiz de Fora
Henrique Duque de Miranda Chaves Filho

Coordenação Geral do CAEd
Lina Kátia Mesquita Oliveira

Coordenação Técnica do Projeto
Manuel Fernando Palácios da Cunha Melo

Coordenação de Análises e Publicações
Wagner Silveira Rezende

Coordenação de Design da Comunicação
Juliana Dias Souza Damasceno

EQUIPE TÉCNICA

Coordenação Pedagógica Geral
Maria José Vieira Féres

Equipe de Organização
Maria Umbelina Caiafa Salgado (Coordenadora)
Ana Lúcia Amaral
Cristina Maria Bretas Nunes de Lima
Lais Silva Cisalpino

Assessoria Pedagógica
Maria Adélia Nunes Figueiredo

Assessoria de Logística
Susi de Campos Ewald

Diagramação
Luiza Sarrapio

Responsável pelo Projeto Gráfico
Rômulo Oliveira de Farias

Responsável pelo Projeto das Capas
Carolina Cerqueira Corrêa

Revisão
Lúcia Helena Furtado Moura
Sandra Maria Andrade del-Gaudio

Especialistas em Ciências Naturais
Juliana Peixoto Bicalho
Maria Cibele Aguiar Santos
Maria de Fátima Lages Ferreira



SUMÁRIO

APRESENTAÇÃO	11
INTRODUÇÃO	13
CARTA AO PROFESSOR	15
CONTEXTUALIZAÇÃO	16
1 ORIENTAÇÕES METODOLÓGICAS	17
2 AVALIAÇÃO DA APRENDIZAGEM	29
3 APRESENTAÇÃO DE ATIVIDADES DIDÁTICAS	33
REFERÊNCIAS.....	188

APRESENTAÇÃO

Em 2013, a Secretaria de Educação do Estado começou a disponibilizar os Parâmetros Curriculares da Educação Básica do Estado de Pernambuco. Esses parâmetros são fruto coletivo de debates, propostas e avaliações da comunidade acadêmica, de técnicos e especialistas da Secretaria de Educação, das secretarias municipais de educação e de professores das redes estadual e municipal.

Estabelecendo expectativas de aprendizagem dos estudantes em cada disciplina e em todas as etapas da educação básica, os novos parâmetros são um valioso instrumento de acompanhamento pedagógico e devem ser utilizados cotidianamente pelo professor.

Mas como colocar em prática esses parâmetros no espaço onde, por excelência, a educação acontece – a sala de aula? É com o objetivo de orientar o professor quanto ao exercício desses documentos que a Secretaria de Educação publica estes “Parâmetros na Sala de Aula”. Este documento traz orientações didático-metodológicas, sugestões de atividades e projetos, e propostas de como trabalhar determinados conteúdos em sala de aula. Em resumo: este material vem subsidiar o trabalho do professor, mostrando como é possível materializar os parâmetros curriculares no dia a dia escolar.

As páginas a seguir trazem, de forma didática, um universo de possibilidades para que sejam colocados em prática esses novos parâmetros. Este documento agora faz parte do material pedagógico de que vocês, professores, dispõem. Aproveitem!

Ricardo Dantas

Secretário de Educação de Pernambuco

INTRODUÇÃO

Após a publicação dos *Parâmetros Curriculares do Estado de Pernambuco*, elaborados em parceria com a Undime, a Secretaria de Educação do Estado de Pernambuco apresenta os *Parâmetros Curriculares na Sala de Aula*.

Os *Parâmetros Curriculares na Sala de Aula* são documentos que se articulam com os Parâmetros Curriculares do Estado, possibilitando ao professor conhecer e analisar propostas de atividades que possam contribuir com sua prática docente no Ensino Fundamental, Ensino Médio e Educação de Jovens e Adultos.

Esses documentos trazem propostas didáticas para a sala de aula (projetos didáticos, sequências didáticas, jornadas pedagógicas etc.) que abordam temas referentes aos diferentes componentes curriculares. Assim, junto com outras iniciativas já desenvolvidas pela Secretaria Estadual de Educação, como o Concurso Professor-Autor, que constituiu um acervo de material de apoio para as aulas do Ensino Fundamental e Médio, elaborado por professores da rede estadual, os *Parâmetros Curriculares na Sala de Aula* contemplam todos os componentes curriculares, trazendo atividades que podem ser utilizadas em sala de aula ou transformadas de acordo com o planejamento de cada professor.

Além disso, evidenciamos que as sugestões didático-metodológicas que constam nos *Parâmetros Curriculares na Sala de Aula* se articulam com a temática de Educação em Direitos Humanos, eixo transversal do currículo da educação básica da rede estadual de Pernambuco.

As propostas de atividades dos *Parâmetros Curriculares na Sala de Aula* visam envolver os estudantes no processo de ação e reflexão, favorecendo a construção e sistematização dos conhecimentos produzidos pela humanidade. Ao mesmo tempo, esperamos que este material dialogue com o professor, contribuindo para enriquecer a sua prática de sala de aula, subsidiando o mesmo na elaboração de novas propostas didáticas, fortalecendo o processo de ensino-aprendizagem.

Ana Selva

Secretária Executiva de Desenvolvimento da Educação
Secretaria de Educação do Estado de Pernambuco

CARTA AO PROFESSOR

Caro(a) professor(a),

Escrevemos para você este documento que tem o objetivo de sugerir procedimentos metodológicos que podem enriquecer seu planejamento diário. Nossas sugestões estão baseadas nos Parâmetros Curriculares do Estado de Pernambuco (PCP) e poderão ser utilizadas de acordo com sua proposta de trabalho e também com a proposta de sua escola.

Este documento contém exemplos de atividades didáticas para alguns dos eixos temáticos dos PCP, exemplos esses que podem complementar o trabalho realizado com materiais didáticos a serem eleitos por você.

Propomos, também, ao longo das atividades, materiais que poderão ser úteis em suas pesquisas sobre os temas a serem trabalhados. A sua atuação é que fará com que este programa atinja os objetivos educacionais relacionados às necessidades específicas de sua prática pedagógica cotidiana e do direito que o estudante tem de aprender.

É importante lembrar que este documento apresenta exemplos de atividades que não esgotam as inúmeras possibilidades de trabalhar com cada tema do eixo escolhido.

Você é quem decidirá, baseado (a) em sua experiência, o momento mais adequado para o uso de cada atividade didática que aqui apresentamos.

CONTEXTUALIZAÇÃO

Vários setores da sociedade vêm discutindo a concepção de educação, a função da escola, a relação entre conhecimento escolar e a vida social e cultural e o trabalho e a importância profissional do professor dos Anos Iniciais.

Ao mesmo tempo em que se propõe uma nova educação escolar, espera-se que o professor atue de forma diferenciada e se aproprie de práticas pedagógicas inovadoras que auxiliem na formação das crianças e adolescentes, de modo que, ao final do processo de escolarização básica, os estudantes tenham construído as competências para enfrentar e contribuir para a construção e a consolidação de uma sociedade pautada na justiça social.

A principal intenção na produção deste documento foi a de contribuir para que o professor desenvolva, com confiança, os Parâmetros Curriculares do Estado de Pernambuco no cotidiano da sala de aula. Um documento orientador desta natureza é ponto de partida para idealizar e concretizar as demais políticas educacionais do estado, pois o currículo direciona o caminho pelo qual a educação concebe a sociedade e propõe a ela um projeto de futuro. Nessa perspectiva, os Parâmetros em Sala de Aula se constituem como o mais importante referencial para subsidiar o planejamento pedagógico das instituições educativas no estado de Pernambuco.

Este documento está organizado em três partes. Na primeira, apresentamos algumas orientações metodológicas; na segunda, expomos princípios e sugestões de instrumentos para a avaliação da aprendizagem nos Anos Iniciais e, na terceira parte, trazemos exemplos de atividades didáticas que visam auxiliar o professor a ensinar Ciências da Natureza, de forma a oportunizar situações de aprendizagem que considerem os conhecimentos prévios e as experiências pessoais dos estudantes, de maneira a envolvê-los, ativamente, no processo de aprender.

Espera-se, com este documento, contribuir para o fortalecimento da educação do estado de Pernambuco, potencializando, no ambiente escolar, o desenvolvimento de ações curriculares que estejam *sintonizadas com as mudanças advindas de uma sociedade em permanente transformação e cada vez mais tecnológica, mas que tem como princípio norteador a educação voltada para os direitos humanos* (Parâmetros para a Educação Básica do Estado de Pernambuco, 2012, p. 19).

1 ORIENTAÇÕES METODOLÓGICAS

As instituições educacionais devem possibilitar aos estudantes o acesso ao conhecimento em suas múltiplas dimensões. O trabalho escolar em Ciências Naturais representa a transposição do conhecimento de senso comum para o científico. Para isso, o conhecimento deve ser reestruturado, esquematizado, simplificado e reconstruído, de modo a promover sua assimilação pelos estudantes. Nessa perspectiva, o professor deve assumir a importante função de mediar a interação dos estudantes com os objetos de conhecimento.

A metodologia de ensino proposta neste documento apresenta orientações didáticas que estão aportadas no referencial teórico dos PCNS de Ciências Naturais do Estado de Pernambuco. Estes estão fundamentados na perspectiva sociointeracionista, tendo como premissa básica o câmbio entre professores e estudantes, através do diálogo e a interação com os conceitos trabalhados.

As atividades, tarefas ou situações de ensino-aprendizagem compreendem propostas feitas pelos professores para o trabalho junto aos estudantes, com um ou mais conteúdos. Há, nessa ação, uma relação muito estreita entre os objetivos do professor, os conteúdos e as atividades. Especialmente porque os conteúdos devem ser selecionados em função das expectativas de aprendizagens dos estudantes e trabalhados nas atividades. Essa perspectiva aponta que o conteúdo está potencialmente ligado às expectativas de aprendizagem, pois elas definem o que é preciso ensinar e quais abordagens devem ser direcionadas.

As propostas aqui apresentadas têm como finalidade favorecer aos professores implantar, em sala de aula, práticas que envolvam os estudantes em processos de aprendizagem que agucem a curiosidade acerca das Ciências Naturais. Os exemplos de atividades didáticas objetivam potencializar, nos estudantes, a curiosidade, a busca de novos conhecimentos científicos, a atitude investigativa, o protagonismo, bem como a corresponsabilidade pelo processo de aprender.

Para possibilitar que os educadores diversifiquem os modos pelos quais serão abordadas e avaliadas as expectativas de aprendizagem propostas nos Parâmetros Curriculares de Pernambuco, apresentamos, neste documento, algumas sugestões metodológicas que também podem ser utilizadas como instrumentos avaliativos.

Considerando as diferentes circunstâncias em que ocorrem o ensino e a aprendizagem, é de suma importância que o processo educativo esteja impregnado por um vasto repertório de estratégias didáticas, possibilitando alcançar as múltiplas habilidades dos estudantes.

Os procedimentos devem estimular a curiosidade e favorecer o raciocínio crítico, objetivando incentivar a investigação, desenvolver a capacidade de comunicação, a interpretação de fatos e dados, com análise e síntese para aplicação na prática.

O professor poderá incluir diversas formas de expressão do conhecimento, fazendo uso de recursos audiovisuais, músicas, artes cênicas etc. A expressão verbal, em atividades como rodas de conversa, debates e seminários, oferece oportunidades de compartilhar, confrontar e articular ideias, fortalecendo a capacidade argumentativa.

Entre outras atividades que podem ser desenvolvidas para trabalhar o conflito entre as ideias novas e as prévias, têm-se mostrado produtivas aquelas que favorecem a ressignificação de conceitos, a contextualização, a problematização e a interdisciplinaridade.

A inclusão de sugestões de abordagens transversais, tendo como referência “Ética, Meio ambiente, Saúde e Orientação sexual, Temas locais e Pluralidade cultural” (PCN, 2000, p. 29), vem atender aos Parâmetros Curriculares Nacionais, ao contemplar, dentro do processo educativo, princípios de uma educação comprometida com a cidadania. Os preceitos dessa educação visam desenvolver nos estudantes valores como respeito aos direitos humanos, repúdio à discriminação, respeito mútuo nas relações interpessoais, compreensão dos princípios de equidade e respeito às diferenças, noções de cidadania ativa e princípio democrático e corresponsabilidade na vida social.

Os temas transversais foram propostos para atender às demandas da prática social, de relevância e atualidade nas dimensões conceitual, procedimental e atitudinal, visando a subsidiar práticas para a vida saudável e o exercício da cidadania em sua plenitude.

Os temas transversais devem ser trabalhados em interface com as expectativas de aprendizagem, articulando-se, progressivamente, com os processos de crescimento e desenvolvimento cognitivo e emocional dos estudantes.

Uma perspectiva metodológica para incluir os temas transversais no cotidiano da escola seria o desenvolvimento de atividades cujo foco de estudo seja uma questão social que envolva dois ou mais desses temas. Frente a um problema social, professores e estudantes podem integrar os diferentes campos disciplinares, discutindo, analisando e propondo soluções para o problema estudado.

1.1 ABORDAGENS DOS TEMAS TRANSVERSAIS

Ao tratar dos temas transversais, antes de tudo, é necessário trazer à tona o conceito de

cidadania; para tal, convém lembrar que a construção dela requer o compromisso das instituições educativas, que deve estar voltado, necessariamente, para uma prática educacional orientada para a compreensão da realidade social, dos direitos e das responsabilidades junto à vida pessoal, grupal e ambiental. A partir dessa argumentação, é essencial que a cidadania, construída nas instituições, seja compreendida como participação social e política, assim como exercício de direitos e deveres políticos, civis e sociais, permitindo ao estudante

(...) adotar, no dia-a-dia, atitudes de solidariedade, cooperação e repúdio às injustiças, respeitando o outro e exigindo para si o mesmo respeito;

(...) posicionar-se de maneira crítica, responsável e construtiva nas diferentes situações sociais, utilizando o diálogo como forma de mediar conflitos e de tomar decisões coletivas;

(...) perceber-se integrante, dependente e agente transformador do ambiente, identificando seus elementos e as interações entre eles, contribuindo ativamente para a melhoria do meio ambiente;

(...) conhecer e cuidar do próprio corpo, valorizando e adotando hábitos saudáveis como um dos aspectos básicos da qualidade de vida e agindo com responsabilidade em relação à sua saúde e à saúde coletiva;

(...) saber utilizar diferentes fontes de informação e recursos tecnológicos para adquirir e construir conhecimentos; questionar a realidade formulando-se problemas e tratando de resolvê-los, utilizando para isso o pensamento lógico, a criatividade, a intuição, a capacidade de análise crítica, selecionando procedimentos e verificando sua adequação (PCNs: apresentação dos temas transversais, Ética, 1997, p. 6).

Os temas transversais são temas sociais considerados de grande relevância, também, nos textos dos Parâmetros na Sala de Aula de Ciências da Natureza, Ensino Fundamental: Anos Iniciais do Estado de Pernambuco.

É importante destacar que as questões da ética, da saúde, do meio ambiente, da sexualidade, dos temas locais e da pluralidade cultural precisam ser transversalizadas, no planejamento do professor, por meio de questões problematizadoras, trabalhos investigativos (com testagem de hipótese, história e filosofia da Ciência), bem como a articulação das temáticas com as obras complementares.

Ética

Questões como relações entre conhecimento científico, técnicas e tecnologias, transformações sociais causadas pelas inovações tecnológicas e neutralidade ou não do conhecimento científico formam o cenário ideal para o desenvolvimento dos conteúdos da Ética em Ciências no Ensino Fundamental.

Saúde

A Saúde, como tema transversal, visa ao autoconhecimento para o autocuidado e à saúde na vida coletiva. O autoconhecimento para o autocuidado possibilita o entendimento de que a saúde tem uma dimensão pessoal que se expressa, no espaço e no tempo de vida, pelos meios de que cada ser humano dispõe para trilhar seu caminho em direção ao bem-estar

físico, mental e social. No entanto, deve ser reforçado que o âmbito do autocuidado não está relacionado à automedicação. Nos conteúdos que tratam da saúde, transversalizam-se questões ligadas à alimentação e à medicação, ao saneamento básico, à segurança e aos cuidados no consumo dos alimentos e produtos usados na limpeza doméstica.

Meio ambiente

São grandes os desafios, quando procuramos direcionar as ações para a melhoria das condições de vida no mundo. Assim, os conteúdos de Meio ambiente devem estar integrados às áreas de conhecimento, numa relação de transversalidade, de modo que impregnem a prática educativa e criem uma visão local e global da questão ambiental, nos aspectos físico, histórico e social. Em relação à transversalidade da questão ambiental, o currículo de Ciências pode abordar os blocos dos ciclos da natureza, do manejo e da conservação ambiental e as relações entre sociedade e meio ambiente.

Orientação sexual

Atualmente, as famílias reivindicam a presença da Orientação sexual na escola, pois reconhecem sua importância para as crianças e jovens, assim como a dificuldade em abordar tais questões em casa. A partir da distinção entre os conceitos de organismo e corpo, a abordagem deve ir além das informações sobre anatomia e fisiologia, pois os órgãos não existem fora de um corpo que funciona de forma sistêmica.

A abordagem da orientação sexual, nesse sentido, deve favorecer a apropriação do próprio corpo, contribuindo para o fortalecimento da autoestima e a conquista de maior autonomia, dada a importância do corpo na identidade pessoal. Como tema transversal, é possível abordar, em orientação sexual: diferença sexual entre gêneros, relações homoafetivas, respeito ao outro, doenças sexualmente transmissíveis, gravidez na adolescência, entre outros assuntos. A abordagem nas instituições educativas deve ser percebida como um processo de intervenção pedagógica, que tem como finalidade comunicar informações e problematizar assuntos relacionados à sexualidade na infância e na adolescência, abrangendo atitudes, crenças, tabus e valores a ela agregados. Tal intervenção deve ocorrer em âmbito coletivo, distanciando-se do trabalho individual, de cunho psicoterapêutico, e focalizando as dimensões: psicológica, sociológica e fisiológica da sexualidade.

Temas locais

A perspectiva de se trabalhar com Temas locais, a partir da escola, tem como objetivo aproximar os estudantes de uma realidade social, próxima ou não, para que possam analisá-la, compreendê-la e, até, dentro do possível, com ela interagir e nela intervir.

De acordo com os Parâmetros Curriculares Nacionais, os *Temas locais* pretendem

[...] contemplar os temas de interesse específico de uma determinada realidade a serem definidos no âmbito do Estado, da cidade e/ou da escola. Uma vez reconhecida a urgência social de um

problema local, este poderá receber o mesmo tratamento dado aos outros Temas Transversais. Tomando-se como exemplo o caso do trânsito, vê-se que, embora esse seja um problema que atinge uma parcela significativa da população, é um tema que ganha significação principalmente nos grandes centros urbanos, onde o trânsito tem sido fonte de intrincadas questões de natureza extremamente diversa. Pense-se, por exemplo, no direito ao transporte associado à qualidade de vida e à qualidade do meio ambiente; ou o desrespeito às regras de trânsito e a segurança de motoristas e pedestres (o trânsito brasileiro é um dos que, no mundo, causa maior número de mortes). Assim, visto de forma ampla, o tema trânsito remete à reflexão sobre as características de modos de vida e relações sociais (PCN, 2000, p. 35).

Os Temas locais devem ser incluídos no planejamento pedagógico, pois essa temática trata dos conhecimentos transversalmente ligados à realidade e às mudanças sociais nela apresentadas, como destacam os PCNs, nos âmbitos do Estado, cidade ou escola. Partindo dessa premissa, várias situações são apresentadas neste documento.

Como ampliação das atividades propostas, o professor pode, por exemplo, priorizar a regionalidade, utilizando imagens, como as apresentadas a seguir.



Imagens disponíveis em: <http://goo.gl/vsGK4O> e <http://goo.gl/IPd3pv>. Acesso em: 29 set. 2013.

Pluralidade cultural

Ao tratar de diferentes visões de mundo, é possível articular a concepção de tempo com mitos da gênese do universo, numa comparação com a estruturação e a especificidade do pensamento científico. A Pluralidade cultural valoriza a possibilidade de mudanças como obra humana coletiva, comportando análises específicas e devendo ser tratada, em especial, em proximidade com os interesses dos adolescentes, tais como: violência sexual, exploração do trabalho, drogas, alcoolismo, criminalidade, entre outros.

1.2 PRINCÍPIOS E FUNDAMENTOS GERAIS

Os princípios da Educação Básica para os Anos Iniciais propõem ao educador olhar para a criança como um sujeito social, interativo, produtor de conhecimento e que carrega uma bagagem de informações e conhecimentos que refletem os diferentes contextos sociais já vividos ou em que vive (família, escola, outros ambientes frequentados). Nesse sentido, cada criança tem seu tempo e modo de aprender.

Cabe, então, à escola, estar atenta às singularidades, buscando compreendê-las para, a partir

delas, desenvolver estratégias de ensino desafiadoras e instigantes, que levem cada criança ao desenvolvimento pleno e ao efetivo processo de aprendizagem.

As atividades didáticas propostas neste documento se pautam nos princípios do respeito às manifestações do pensamento e da ação do estudante. Assim, propõem ao professor que leve em consideração as concepções prévias dos estudantes, auxiliando-os a se desenvolverem nos seguintes aspectos: relacionar o que já sabem com novos conhecimentos (**ressignificar conceitos**); compreender criticamente a ciência, seus conceitos e processos de produção científica e tecnológica (**alfabetização científica**); relacionar a vida pessoal, social e cultural de forma contextualizada (**contextualização**); conhecer, analisar e buscar soluções para os problemas da sociedade (**problematização**).

A **ressignificação dos conceitos** leva em consideração que, mesmo antes do processo de escolarização formal, os estudantes constroem concepções acerca do significado das palavras e do mundo. São as chamadas concepções alternativas ou prévias que, muitas vezes, se restringem ao senso comum. O educador deve investir na compreensão das concepções prévias dos estudantes, no significado que atribuem às palavras, para, partindo desse entendimento, problematizar situações que exijam o confronto de visões de mundo e a elaboração de novos significados. Nesse processo de confronto e construção, os conceitos prévios são ressignificados e a apropriação dos conceitos científicos tende a tornar-se mais eficaz, etapa fundamental da **alfabetização científica**.

A **contextualização** é um recurso que busca tirar o estudante da condição passiva frente ao seu processo de aprendizagem e o estimula a assumir a corresponsabilidade por esse processo, pois o mobiliza para estabelecer uma relação de reciprocidade com o objeto do conhecimento. A contextualização evoca áreas, âmbitos ou dimensões presentes na vida pessoal, social e cultural e mobiliza capacidades cognitivas já adquiridas e em desenvolvimento.

Na estratégia de ensino que visa estimular a **problematização**, é fundamental que o estudante seja instigado a participar efetivamente da busca de soluções para os problemas propostos. O modo de formular as questões e de dar instruções ao estudante deve permitir e favorecer o alcance de conclusões diferentes das esperadas. O estímulo constante à resolução de situações-problema é uma estratégia importante, uma vez que possibilita ao professor reconhecer a fase de desenvolvimento cognitivo de seus estudantes.

As propostas pedagógicas apresentadas neste documento também se pautam na **recursividade**, na prática da **interdisciplinaridade** e na **alfabetização científica**.

Em um currículo estruturado na perspectiva recursiva, os conteúdos não apresentam temporalidade fixa, assim como não estão sobrepostos, num sentido de acumulação. Ao contrário, o conhecimento vai sendo ensinado e aprendido gradativamente.

A **recursividade** consiste no desenvolvimento das expectativas de aprendizagem de forma gradual e em espiral, o que possibilita a elevação dos níveis de complexidade e compreensão dos contextos, durante todo o Ensino Fundamental. Dessa maneira, as expectativas de aprendizagem devem estar distribuídas ao longo desse período, observando-se o que se espera ser ensinado-aprendido no ano escolar, considerando-se a faixa etária do estudante. A recursividade, assim, possibilita ao estudante a construção do conhecimento, em cada etapa da sua escolarização, em um nível maior de complexidade.

É consenso entre professores e pesquisadores em educação a necessidade de interação entre as diferentes áreas do conhecimento, para se trabalharem, de forma contextualizada, os conteúdos. A prática da **Interdisciplinaridade** pressupõe que a ação pedagógica seja concebida, desenvolvida e avaliada de forma a contemplar diferentes áreas do conhecimento. Essa ação tem como propósito promover uma interação entre o estudante, o professor e o cotidiano.

Nessa perspectiva, as Ciências da Natureza ocupam, atualmente, um lugar de destaque, especialmente quando assumem o papel de agregar diferentes áreas de conhecimento, promovendo a integração entre os saberes.

Para que o exercício da interdisciplinaridade se constitua no ambiente escolar, é preciso identificar um problema gerador que desperte um desejo coletivo de explicar, compreender, propor mudanças e intervir em um fenômeno observado. Uma vez mobilizada, a comunidade escolar busca, junto às diferentes áreas disciplinares, identificar os conceitos que podem contribuir para descrevê-lo, explicá-lo e tecer os caminhos que conduzirão às soluções, ou seja, identifica um eixo integrador para o pleno exercício da interdisciplinaridade.

A interação das Ciências da Natureza se dá com as demais áreas de conhecimento, por exemplo:

- com a Matemática, pois fornece uma linguagem apropriada, que instrumentaliza as Ciências para expressar conhecimentos, elaborar modelos, em procedimentos de análise e qualificação;
- com as Ciências Humanas, uma vez que vários temas permitem abordagens interdisciplinares para serem desenvolvidos. Podemos tomar, como exemplo, o eixo TERRA E UNIVERSO, que oferece várias possibilidades de articulação entre elas. O eixo VIDA E AMBIENTE oportuniza situações de trabalho articulado com a Geografia, o que contribui para a compreensão de vários conteúdos nele envolvidos;
- com os temas transversais MEIO AMBIENTE e SAÚDE E SEXUALIDADE, pois oferecem situações privilegiadas para estudos interdisciplinares, e requerem abordagem interdisciplinar e contribuição das demais áreas;
- com a Língua Portuguesa, pois, considerando-se a importância fundamental da leitura e da escrita para a aprendizagem dos conteúdos de todas as áreas, as relações são

evidentes. Aprender Ciências demanda aprendizagem na forma de “pensar” do ponto de vista dessa área, como, também, exige domínio dos códigos e linguagens pelos quais ela se expressa e comunica seus conhecimentos. Favorecer a ampliação desse domínio é papel do professor e responsabilizar-se por ele auxilia os estudantes no desenvolvimento da competência de leitura crítica, escrita e produção de texto.

Por fim, na concepção, execução e avaliação da ação interdisciplinar, os conceitos utilizados devem ser formalizados, sistematizados e registrados no âmbito dos componentes curriculares que contribuem para o desenvolvimento do projeto, diferentemente da forma isolada ou com especificidade disciplinar.

Alfabetização e letramento científico

Na contemporaneidade, é de fundamental importância a compreensão dos processos pelos quais a linguagem das Ciências adquire significados, possibilitando ao estudante a ampliação de seus universos de conhecimento e cultural, de maneira a ampliar sua formação como cidadão inserido na sociedade. Assim, a alfabetização científica, que consiste na compreensão da Ciência e da Tecnologia, torna-se fundamental para o estudante atuar, responsavelmente, como cidadão e consumidor, na sociedade. O letramento científico, por sua vez, consiste no saber fazer, isso é, no domínio das técnicas próprias da Ciência e da Tecnologia.

1.3 SUGESTÕES METODOLÓGICAS ESPECÍFICAS

Nos Anos Iniciais, os processos de ensino-aprendizagem das Ciências da Natureza determinam que sejam consideradas as especificidades da faixa etária das crianças e adolescentes. Isso não significa trocar, simplificar conceitos ou atenuar termos científicos, submergindo os textos com diminutivos, na expectativa de que as crianças/adolescentes os compreendam melhor.

É plausível elaborar um projeto para apresentar as Ciências a partir dos questionamentos ou da curiosidade dos próprios estudantes. Ao estimular o estudo acerca da produção, coleta seletiva e destinação do lixo, por exemplo, diversas situações e temas científicos podem ser introduzidos. Um simples questionamento pode se transformar em uma situação-problema para iniciar ou enriquecer a dinâmica da aula.

São diversas as formas de apresentar o conhecimento científico aos estudantes (crianças e adolescentes), visando despertar-lhes o interesse pelo conhecimento.

Algumas estratégias de ensino que podem ser aplicadas individualmente ou em pequenos grupos para a efetivação de tópicos/conteúdos ou expectativas de aprendizagem no campo da Ciências da Natureza são:

Contato com a História das Ciências Naturais

Orientada por uma visão de mundo específica, a comunidade científica produz um tipo próprio de conhecimento, que se modifica ao longo do tempo. Para evitar uma visão da Ciência como um conhecimento pronto, inquestionável e isento de interferências sociais, econômicas e culturais, e promover a compreensão processual da construção da Ciência, é preciso trabalhar a dimensão da História das Ciências Naturais. A relação entre as explicações científicas e o contexto sócio-histórico de sua produção, a constatação de que princípios considerados fundamentais, em determinadas épocas, foram modificados ou substituídos por outros podem ajudar o estudante a perceber o caráter histórico da produção científica, além de permitir o contato dele com o método e o pensamento científicos.

O ensino de Ciências nos Anos Iniciais deverá propiciar a todos os cidadãos os conhecimentos e oportunidades para ampliação das capacidades imperativas para que possam se orientar diante da complexidade da sociedade, compreendendo o seu entorno, se posicionando e intervindo na sua realidade.

O ensino por investigação

No ensino de Ciências por investigação, os estudantes interagem, exploram e experimentam o mundo natural, mas não são abandonados à própria sorte, nem ficam restritos a uma manipulação ativista e puramente lúdica. Nessa perspectiva, a aprendizagem de procedimentos ultrapassa a mera execução de certo tipo de tarefas, tornando-se uma oportunidade para desenvolver novas compreensões, significados e conhecimentos do conteúdo ensinado.

O trabalho investigativo compreende uma parte essencial da cultura científica. Quando se pretende, especialmente, promover a alfabetização científica, não deve ser relegado a um plano secundário.

As atividades de caráter investigativo implicam, inicialmente, na proposição de situações-problema que orientam e acompanham todo o processo de investigação. Esse processo contempla desde a elaboração verbal e escrita de um plano de pesquisa, até a produção de gêneros textuais (exposição escrita, manual de instrução, artigo de opinião, relato de experiências, tabelas, resumos, gráficos, tabelas, dentre outros).

O professor, ao adotar o ensino por investigação, desempenha o papel de mediador das atividades e oportuniza, de forma significativa, a vivência nos processos investigativos dos estudantes, auxiliando na construção de novos conhecimentos.

As atividades investigativas a serem exercidas pelos estudantes podem caracterizar-se como práticas experimentais; de pesquisa de campo e de laboratório; de pesquisa teórica; de análise e interpretação de filmes; de simulação em computador; de busca em bancos de dados; de avaliação de evidências, entre outras.

Atividades experimentais

Uma boa aprendizagem exige, também, a criação de um ambiente motivador em que os estudantes manuseiem objetos e apresentem ideias. Segundo especialistas da área educacional, o ensino experimental reflexivo é especialmente fecundo na faixa etária dos 5 a 12 anos, pois, nessa fase, as crianças dispõem de um potencial de aprendizagem e desenvolvimento surpreendentes, uma vez bem estimuladas.

As situações de experimentação devem propiciar oportunidade para que os estudantes elaborem hipóteses, testem-nas, organizem os resultados obtidos, reflitam sobre o significado de resultados esperados e, principalmente, sobre o dos inesperados, e usem as conclusões para a construção do conceito pretendido.

A experimentação não exige recursos sofisticados ou laboratórios bem equipados. Muitas vezes, experimentos simples que podem ser realizados em casa, no pátio da escola ou na sala de aula, com materiais do dia a dia, levam a descobertas importantes. Outras vezes, podem ser realizados experimentos utilizando-se laboratórios virtuais que, além de se valerem do recurso tecnológico, possibilitam a realização de experimentos, de outra forma inacessíveis.

Trabalho de campo

A consciência de que a interferência do ser humano pode ser extremamente mais impactante que a de outros seres vivos é de fundamental importância para a formação da consciência ecológica. Assim, a exploração ampla e diversificada do ambiente, por meio do trabalho de campo, habitua o estudante a observar os fenômenos tal como acontecem na realidade, estimulando a compreensão das múltiplas formas de interação dos seres vivos com o meio ambiente.

Ao deslocar o ambiente de aprendizagem para fora da sala, o professor precisa articular e motivar os estudantes.

O contato com a natureza e o convívio com seus elementos representam experiências insubstituíveis, que podem conduzir ao reconhecimento da natureza como um valor e alterar a forma de nela atuar, assim como favorecer a revelação de sensações e emoções nos estudantes, que normalmente não apareceriam na sala de aula.

Atividades lúdicas

O lúdico pode ser definido como uma categoria geral na qual estão inseridas todas as atividades que têm características de jogos, brinquedos e brincadeiras. As atividades lúdicas são fundamentais no desenvolvimento e na educação, sendo capazes de promover o desenvolvimento pessoal e sociocultural, revitalizando os processos de ensino e aprendizagem, tornando-os mais ricos e significativos.

Os jogos e brincadeiras são elementos muito valiosos no processo de apropriação do

conhecimento. Permitem o desenvolvimento de competências e habilidades no âmbito da comunicação, das relações interpessoais, da liderança e do trabalho em equipe, utilizando a relação entre cooperação e competição em um contexto formativo.

O jogo oferece o estímulo e o ambiente propícios que favorecem o desenvolvimento espontâneo e criativo dos estudantes. Ao professor, permite ampliar o conhecimento em técnicas ativas de ensino, desenvolvendo capacidades pessoais e profissionais para estimular nos estudantes a capacidade de comunicação e expressão, mostrando-lhes uma nova maneira, lúdica, prazerosa e participativa, de se relacionarem com o conteúdo escolar, levando a uma maior apropriação dos conhecimentos envolvidos.

Utilizar jogos como instrumento pedagógico não significa trabalhar com jogos prontos, nos quais as regras e os procedimentos já estão determinados, mas, principalmente, implica estimular a criação, pelos estudantes, de jogos relacionados com os temas discutidos no contexto da sala de aula.

Seminários

Os seminários, como qualquer outro gênero discursivo, devem fazer sentido para os estudantes. Para isso, ao propor essa estratégia, o professor deve discutir com a turma a finalidade da atividade: por que estamos realizando a pesquisa? Que critérios foram selecionados, o que estudaremos e o que precisa ser exposto? A finalidade maior do seminário não deve ser a apresentação, ou o trabalho corre o risco de se tornar desestimulante.

A apresentação de um seminário propicia a utilização de material audiovisual, estimula a criatividade na confecção de cartazes, o desenvolvimento da escrita por meio da produção de textos de gêneros específicos e a habilidade de realizar sínteses orais e escritas.

O seminário oportuniza a pesquisa em diferentes fontes (visitar instituições, entrevistar especialistas, entre outras), ajuda na organização das ideias, na realização de julgamentos críticos e no exercício de posturas éticas. Além disso, contribui para a ordenação das ideias, ao estimular a argumentação e contra-argumentação dos estudantes, quando da exposição e defesa de seu ponto de vista diante dos colegas, professor e outros.

A melhor maneira de obter bons resultados nessa prática é acompanhar o estudante em todos os processos, desde a discussão sobre o tema até a avaliação da apresentação. O trabalho do professor é assessorar os estudantes na seleção de informações e na articulação das várias fontes pesquisadas.

Os seminários são mais comumente utilizados nos Anos Finais do Ensino Fundamental, entretanto, podem ter lugar desde os Anos Iniciais, considerando o nível de aprofundamento do conteúdo para cada ano escolar.

Os PCNS Nacionais recomendam que as expectativas de aprendizagem acompanhem a

evolução dos estudantes; assim, a partir do 3º ano, é possível exigir mais formalidade na utilização da linguagem, elaboração prévia e sustentação de um ponto de vista durante a apresentação. Na avaliação, o professor deve considerar esses aspectos, desde que os tenha instruído.

Desenvolvimento de projetos

A educação tem grande relevância, nos Anos Iniciais do Ensino Fundamental, para a vida dos indivíduos, já que é nessa etapa da Educação Básica que é construída a base de conhecimentos cientificamente elaborados que fará parte de suas vidas acadêmica, cultural e social. Nessa perspectiva, destacamos a relevância do trabalho com projetos, pois podem proporcionar uma nova forma de pensar e oportunizar uma aprendizagem mais dinâmica, significativa e global para os participantes desse processo.

Pelas razões expostas, a participação dos estudantes na definição dos temas e na elaboração de protocolos para o desenvolvimento das atividades é de fundamental importância em um projeto. Todas as etapas devem ser discutidas, com a delimitação clara do papel de cada estudante. O ensino por meio de projetos, além de consolidar a aprendizagem, contribui para a apropriação de conteúdos procedimentais e atitudinais e para a aquisição de princípios que podem ser generalizados para situações alheias à vida escolar.

Trabalhar em grupo produz flexibilidade, diálogo argumentativo sobre o pensamento do outro, auxiliando no desenvolvimento da autoconfiança necessária para engajamento na atividade, na participação para a divisão de trabalho e de responsabilidades e na aceitação do outro. Fazer parte de uma equipe exercita a autodisciplina e o desenvolvimento da autonomia.

Essa participação cria um comprometimento e uma responsabilidade compartilhada quanto à execução e ao sucesso do projeto. Assim, um projeto não deve ser uma tarefa determinada pelo professor, mas um trabalho eleito e discutido por todos, professor e estudantes.

Animações, Simulações e Jogos

O uso de animações, simulações e jogos, na perspectiva da Cibercultura, pode auxiliar na compreensão dos conteúdos pelos estudantes. Eles podem ser usados para apresentar conteúdos, testar hipóteses, sistematizar conceitos e reforçar conteúdos, entre outros objetivos. Hoje existem diversos bancos de dados, gratuitos e pagos, que reúnem bastante material pronto, para uso direto do professor. No entanto, é preciso que essas ferramentas estejam inseridas no planejamento de ensino de cada área de conhecimento, para que o professor saiba o que fazer e quando fazer, e para que sirvam à atividade.

2 AVALIAÇÃO DA APRENDIZAGEM

A avaliação do processo de aprendizagem deve ter caráter formativo, inclusivo e processual. Frente a isso, não deve priorizar apenas o resultado ou o processo, mas a prática de investigação, como também questionar a relação ensino-aprendizagem e buscar identificar os conhecimentos construídos e as dificuldades, de uma forma dialógica.

A avaliação do processo de ensino-aprendizagem nos Anos Iniciais do Ensino Fundamental deve se pautar na observação, nos registros e nas reflexões contínuas acerca das ações e expressões de pensamento das crianças, levando em consideração as diferenças socioculturais e as manifestações de evolução individual frente às expectativas de aprendizagem.

Os erros devem ser considerados como pistas que apontam como o estudante está relacionando os conhecimentos que já possui com os novos conhecimentos que estão sendo construídos.

Avaliar é uma importante etapa da ação do educador, uma vez que, por meio de um processo eficaz e munido de bons instrumentos, ele pode acompanhar os estágios de desenvolvimento de cada estudante, detectar as principais dificuldades e rever suas estratégias de ensino. Nessa direção, além de ampliar as possibilidades de aprendizagem individual, o professor reflete, replaneja e reconduz seu fazer pedagógico.

Para que haja um processo efetivo de acompanhamento da aprendizagem dos estudantes, o professor deve planejar as ações avaliativas como planeja outras ações pedagógicas.

Assim, para a elaboração de um processo efetivo de acompanhamento, é importante observar o estudante, considerando suas etapas de desenvolvimento para, a partir disso, propor novos desafios. O professor deve, também, se organizar para registrar as respostas do estudante frente a esses novos desafios, bem como os aspectos mais significativos de seu desenvolvimento.

Ressaltamos que, para a análise do desempenho em atividades específicas de avaliação, é indispensável reconhecer que os conhecimentos prévios dos estudantes são indicadores para o estabelecimento de parâmetros para avaliar o que foi aprendido.

Ao fazer as observações sobre os estudantes, em diferentes situações didáticas em que é essencial avaliar as atitudes e procedimentos, é preciso considerar que será necessária a elaboração de análise comparativa entre as produções dos estudantes e os registros das observações feitas, indicando o percurso da aprendizagem e a evolução do conhecimento. Para tanto, o uso de atividade específica para avaliar determinados conteúdos é importante, quando se pretende verificar se/ou quando esses foram aprendidos, em um período de tempo.

É importante deixar claro aos estudantes o que se pretende avaliar em cada procedimento, para que compreendam o momento da avaliação e nele se envolvam, se empenhando ao máximo.

Apresentamos, a seguir, alguns instrumentos de avaliação que podem servir como modelo para serem utilizados no ano de escolaridade em que o professor trabalha.

2.1 DIÁRIO DE BORDO

O diário de bordo é a forma de registro de uma observação, como se fosse feito por um viajante que estivesse a bordo de um meio de transporte, como avião, barco, carro, trem ou navio. O que caracteriza essa atividade é o registro feito em intervalos pequenos (diários ou quase diários), com riqueza de detalhes e com ilustração do que foi observado.

Pode ser feito em três modalidades: 1) individualmente, em que cada estudante realiza o seu próprio diário, em caderno ou folhas de papel. São importantes o acompanhamento e a orientação do professor, para que o estudante se interesse em fazer o registro e o sinta significativo para sua aprendizagem; 2) em pequenos grupos, em que os componentes do grupo dividem as tarefas de escrever, ilustrar e acompanhar o que está sendo observado. São necessários momentos de troca de ideias no grupo, para que a atividade possibilite desenvolver as habilidades de trabalho em equipe; 3) coletivamente, em que toda a classe participa da atividade, com a orientação do professor. Os estudantes decidem o que registrar, quem irá escrever e quem irá desenhar, a cada momento. Essa forma fica mais significativa, se feita em cartaz para ficar exposto na sala.

2.2 CAIXINHA DE MÚSICA

Solicite aos estudantes que, em dupla, criem perguntas sobre determinado assunto. Reúna, em uma caixinha, essas perguntas, depois de revistas por você, e passe a caixinha de mão em mão, enquanto todos, em roda, ouvem uma música. Interrompa a música e peça ao estudante que está com a caixinha na mão que retire uma pergunta, leia-a e dê a resposta. Se houver dificuldades, todos poderão ajudá-lo.

2.3 JOGO DE TRILHA

Cada grupo de estudantes cria uma trilha numerada. Em diversos cartões, escrevem-se perguntas que serão distribuídas na trilha. Jogando com dados e marcadores, o estudante que cair em uma casa com pergunta deve responder a ela, para prosseguir. Caso não consiga, os outros participantes poderão ajudá-lo. O cartão deve ser trocado, até que ele acerte outra pergunta e continue a caminhar.

2.4 BINGO

Material necessário: 10 perguntas ou respostas (numeradas de 1 a 10) elaboradas pelos estudantes e revistas por você; cartelas como as de Bingo, com oito espaços, sendo somente cinco ocupados com números que variam de 1 a 10; marcadores.

Procedimento: o professor sorteia uma pergunta ou resposta, fala o número e os estudantes que têm esse número na cartela anotam a pergunta ou a resposta no caderno. Se for uma resposta, eles devem criar uma pergunta coerente com ela. Se for uma pergunta, eles devem dar a resposta.

Quando todos tiverem marcado toda a cartela e realizado a tarefa de responder ou perguntar, faça um comentário e uma avaliação/correção oral.

2.5 VARAL DE DESAFIOS E PROBLEMAS

À medida que os assuntos forem sendo desenvolvidos, incentive os estudantes a responderem a desafios e problemas relacionados. Organize com os alunos a exposição desses desafios e problemas em um varal na sala. Em data marcada, faça um comentário sobre alguns deles, observando como os estudantes estão se saindo.

2.6 PORTFÓLIO

É um conjunto de diferentes tipos de documentos, que mostra como os conhecimentos foram sendo construídos, as estratégias utilizadas para aprender e a motivação do estudante para continuar aprendendo.

O portfólio, diferentemente de outras formas de avaliação, como o exame ou a prova de escolha múltipla, dá a oportunidade aos professores e aos estudantes de refletirem sobre o processo vivido e sobre suas mudanças ao longo do curso. No que diz respeito aos professores, o portfólio permite que eles acompanhem o trabalho dos estudantes em um contexto em que a atividade de ensinar não é considerada como uma atividade complexa baseada na entrada e saída de informação, mas em elementos e momentos inter-relacionados. Avaliar um portfólio não é mais difícil do que avaliar e qualificar o saber explicitado em um exame, em um ensaio, em um trabalho de pesquisa ou em um projeto de trabalho, ainda que possa ser, e de fato o é, pela quantidade

e diversidade de informação que se recolhe, mais trabalhoso. É necessário que o professor estabeleça os critérios que serão usados na avaliação e explique-os de forma pormenorizada aos estudantes antes que eles iniciem a realização do portfólio. Tais critérios podem envolver desde a mera recopilação de evidências até a interpretação dos problemas surgidos ao longo do processo de aprendizagem (HERNÁNDEZ, 2000, p. 172-173).

2.7 PROVA DE QUESTÕES DE RESPOSTAS CONSTRUÍDAS

A prova é apenas um dos instrumentos possíveis de avaliação e não o único nem o mais adequado, dependendo do tipo de conteúdo. Se bem planejada, é um recurso que pode ser oportuno para avaliar o conhecimento sobre fatos e conceitos, mas nem sempre servirá para avaliar atitudes e procedimentos, conteúdos mais recorrentes nos Anos Iniciais.

Uma prova de boa qualidade deve ter:

- instruções informando as habilidades, o número de questões, os valores e as normas para a resolução da prova;
- linguagem apropriada ao estudante para o qual foi elaborada;
- linguagem apresentando claramente o problema a ser solucionado;
- questões formuladas para verificação da aprendizagem de conteúdos relevantes e habilidades desenvolvidas;
- número de questões compatível com o tempo previsto para sua resolução;
- grau de dificuldade determinado pela natureza do conteúdo.

3 APRESENTAÇÃO DE ATIVIDADES DIDÁTICAS

Apresentamos, neste documento, exemplos de Atividades Didáticas que visam a apoiar o professor de Ciências do Ensino Fundamental – Anos Iniciais no planejamento e desenvolvimento de suas atividades pedagógicas.

Estruturamos onze propostas de atividades, a seguir especificadas por ano, eixo temático e tema, apresentados nos PCN.

1º ano

1. Eixo temático *Ser humano e saúde*. Tema: Funções sistêmicas gerais.
2. Eixo temático *Vida e ambiente*. Tema: Origem da vida e evolução.
3. Eixo temático *Vida e ambiente*. Tema: Biodiversidade.

2º ano

4. Eixo temático *Vida e ambiente*. Tema: Espaços e biodiversidade.
5. Eixo temático *Ser humano e saúde*. Tema: Funções sistêmicas gerais.

3º ano

6. Eixo temático *Vida e ambiente*. Temas: Espaços, fenômenos e processos ambientais.
7. Eixo temático *Terra e universo*. Tema: Sistema solar.

4º ano

8. Eixo temático *Vida e ambiente*. Tema: Fluxo de matéria e energia.
9. Eixo temático *Tecnologia e sociedade*. Tema: Física e Química Aplicadas.

5º ano

10. Eixo temático *Ser humano e saúde*. Tema: Funcionamento integrado dos sistemas humanos – urinário, digestório, cardiovascular, respiratório e hormonal.
11. Eixo temático *Ser humano e saúde*. Tema: Funcionamento integrado dos sistemas humanos – nervoso, sensorial, locomotor e genital.

3.1 ORGANIZAÇÃO DAS ATIVIDADES DIDÁTICAS

Os materiais foram organizados utilizando os múltiplos recursos de linguagem e tendo como referência as expectativas de aprendizagem para cada tema, conforme apresentado nos Parâmetros para Educação Básica do Estado de Pernambuco (2012).

As propostas são diversificadas e apresentam atividades para:

- levantamento das concepções prévias dos estudantes acerca do tema em geral;
- ampliações de conhecimento teórico acerca de conteúdo específico relativo ao tema;
- interpretação de eventos contados pela história da ciência;
- envolvimento e/ou interpretação de experimentos;
- vivências em processos investigativos (trabalho de campo);
- sistematização dos conhecimentos apreendidos e ampliados com estudo do tema;
- sugestões para o processo avaliativo;
- textos de leitura complementar para o professor.



Balões de diálogo

Ao longo dos textos, dialogamos com o professor, trazendo dicas e sugestões dentro dos “balões de diálogos”, onde apresentamos mensagens de estímulo ao exercício da interdisciplinaridade, ao protagonismo e empoderamento dos estudantes, à valorização de saberes socioculturais já construídos, bem como ao envolvimento com as diversas modalidades linguísticas existentes no mundo contemporâneo, o multiletramento.

A concepção de multiletramento trazida aqui é a apresentada por Guimarães e Dias (2002), que destacam a necessidade de o professor buscar, cada vez mais, percorrer

múltiplos caminhos e alternativas, distanciando-se do discurso monológico da resposta certa, da sequência linear de conteúdos, de estruturas rígidas dos saberes prontos, com compromissos renovados em relação à flexibilidade e à variedade, além da contextualização no mundo das relações sociais e de interesses dos envolvidos no processo de aprendizagem (GUIMARÃES; DIAS, 2002, p. 23).

Enfim, o que apresentamos aqui são apenas alguns exemplos dentro da infinidade de possibilidades existentes. Cabe ao professor adequá-las, ampliá-las, construir novas propostas, a partir das referências, e conduzi-las da maneira que lhe for mais conveniente, levando em consideração o público-alvo, a realidade escolar, o contexto socioambiental e cultural da sua região, especialmente tendo em vista alcançar as expectativas de aprendizagem previstas para cada temática.

3.2 EXEMPLOS DE ATIVIDADES DIDÁTICAS PARA O 1º ANO DO ENSINO FUNDAMENTAL

3.2.1 EXEMPLO 1

Eixo temático: Ser humano e saúde Tema: Funções sistêmicas gerais
--

3.2.1.1 Apresentação

A atividade apresentada foi feita considerando que os estudantes de primeiro ano apresentam as habilidades leitora e escritora em desenvolvimento. Assim, o desenho e a oralidade são formas de expressão valiosas para a apropriação do conhecimento científico. Os estudantes do primeiro ano observam fatos e seres à sua volta e, até mesmo, deles tomam conhecimento, por meio de notícias e filmes divulgados em diferentes mídias, ampliando o campo de sua relação com a realidade. Algumas vezes, eles ouvem explicações sobre tais fatos e seres, outras criam explicações. Cabe à escola estruturar as explicações o mais próximo possível àquelas produzidas pela comunidade científica.

Estão previstas, nesta sequência, as atividades: brincadeira com o corpo, trabalho em grupo, roda de conversa, produção de texto, registro por desenho, laboratório sensorial, trabalho em dupla, portfólio, audição de livros paradidáticos ou literários.

3.2.1.2 Expectativas de aprendizagem

As expectativas de aprendizagem para os estudantes do primeiro ano do Ensino Fundamental relativas a este tema estão em conformidade com os Parâmetros para Educação Básica do Estado de Pernambuco (2013), que visam a favorecer aos estudantes o desenvolvimento de habilidades para:

- Identificar as partes do corpo humano, os principais órgãos e suas funções.
- Relacionar os órgãos dos sentidos com a percepção do ambiente.
- Identificar as propriedades organolépticas das substâncias (cheiro e paladar).

3.2.1.3 Desenvolvimento

PROBLEMATIZAÇÃO – LEVANTAMENTO DE CONCEPÇÕES PRÉVIAS

Professor(a)
lembre-se de que:

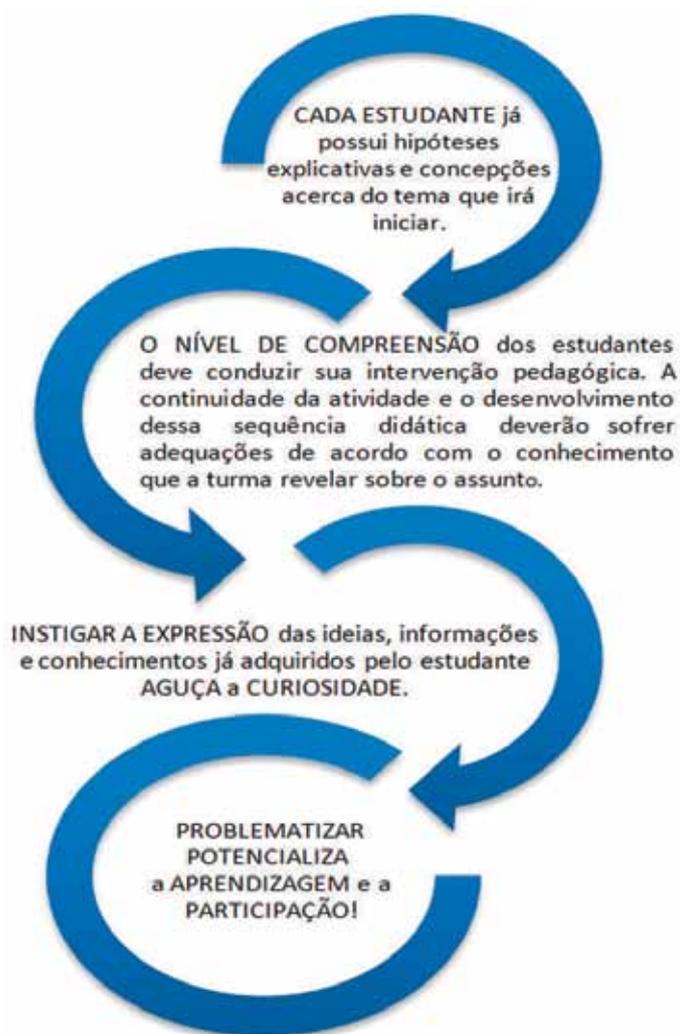


Diagrama dos princípios da problematização. Elaborado pelas autoras.

Condução da atividade

Brincadeira com o corpo

Para que as crianças tenham a oportunidade de refletir sobre as ações que seu corpo é capaz de realizar, propor uma brincadeira de roda ou de corrida, de conhecimento e interesse da turma. Combinar com o professor de Educação Física e realizar essa atividade no espaço e tempo dessa disciplina.

Após a brincadeira

Em roda, conversar com a turma sobre a brincadeira: como foi desenvolvida, que partes do corpo estiveram mais em ação, que movimentos foram feitos. Ouvir os estudantes

é importante para avaliar como pensam e o que já sabem sobre o próprio corpo e seu funcionamento. Dar a orientação necessária para o trabalho em grupo nesse momento: representação do corpo em papel Kraft, tendo como modelo um dos membros do grupo.

Trabalho em grupo

- Dividir a turma em grupos de até cinco estudantes.
- Disponibilizar para os grupos canetinhas coloridas e uma folha grande de papel Kraft.
- O grupo deve escolher a criança que será o modelo e esta deverá deitar-se sobre o papel Kraft.
- Os outros componentes do grupo devem usar as canetinhas e fazer o contorno do corpo do colega que se deitou.



Fonte: <<http://portaldoprofessor.mec.gov.br/fichaTecnicaAula.html?aula=28093>>.

- Depois do contorno pronto, o grupo deve conversar sobre o corpo humano, procurando nomear as partes que conseguem ver por fora e os órgãos que pensam existir por dentro dele. Todos devem participar e desenhar as partes do corpo que identificam, por exemplo, pés, pernas, olhos (vistos por fora) e outros, como estômago, coração (órgãos internos).
- Professor (a), trabalhe também o comprimento, a semelhança na quantidade de membros e a divisão do corpo.

Apresentação dos grupos

Em uma roda de conversa, os estudantes devem apresentar os cartazes feitos, identificando as partes do corpo representadas e suas funções, de acordo com suas concepções.

Durante a apresentação, sugerimos ao professor que faça questionamentos, como:

- O que há de semelhante entre os cartazes?
- Que diferenças há entre os cartazes?

- Que órgãos foram identificados pelos estudantes?
- Quais órgãos não foram lembrados e que serão estudados nessa unidade?

Professor(a):
Durante a apresentação, fique atento(a) a todas as falas, anote-as e lance novas perguntas para instigar os estudantes a expressarem suas concepções acerca do corpo humano: partes que o compõem, ação de cada uma delas para o funcionamento integral.

Essas concepções o(a) auxiliarão na condução da sequência, de forma a (re)significar e ampliar as concepções que o grupo já possui.

Professor(a):
Os estudantes do primeiro ano devem conhecer e apropriar-se das partes do corpo que são visíveis externamente, pois os sistemas internos do corpo serão alvo de estudo nos anos seguintes. É importante ressaltar que os sistemas não funcionam separadamente. Cada um deles tem uma função, mas nenhum funciona sozinho. Identifique, com os estudantes, as funções dos membros superiores e inferiores e dos órgãos de sentido.

INVESTIGANDO O CORPO HUMANO

Condução da atividade

Em uma quadra ou no pátio da escola

Formar duplas com os estudantes e posicioná-los frente a frente, mas numa distância em que os estudantes não consigam se tocar. A dupla deverá nomear o estudante *A* e o *B*.

O professor deve dar comandos em voz alta para que os estudantes *A* localizem, nos estudantes *B*, as partes do corpo humano: a cabeça, o tronco, os membros superiores (os braços e as mãos) e os membros inferiores (as pernas e os pés).

Localizar, ainda, os órgãos de sentido: olhos, orelhas, língua (que fica dentro da boca), nariz e pele. Chamar a atenção dos estudantes para o fato de que a pele é o maior órgão do corpo humano e o reveste externamente.

De volta para a sala de aula

Conversa com os estudantes, para responder às questões a seguir.

- O que aprendi com este trabalho?
- Como registrar o que aprendi?
- Minha participação foi importante para que os meus colegas aprendessem?

Professor(a),
a autoavaliação depois de cada
atividade é uma prática importante para o
desenvolvimento do estudante.

REGISTRO DA ATIVIDADE DE INVESTIGAÇÃO DO CORPO HUMANO

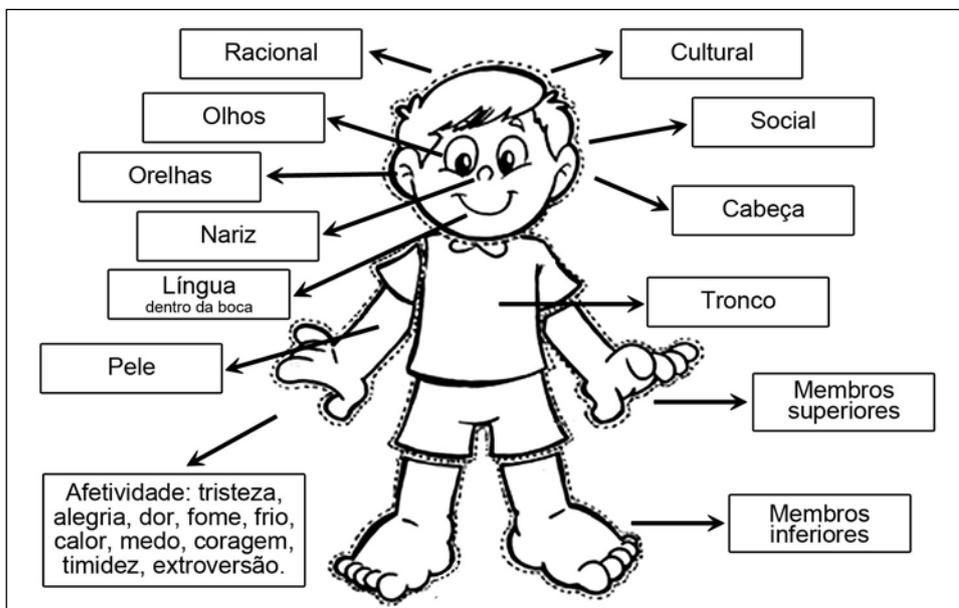
Condução da atividade

Etapa 1

O professor propõe que os estudantes desenhem o corpo humano no caderno ou para o portfólio e, com setas, escrevam os nomes de suas partes, como identificaram na atividade em dupla, incluindo os órgãos de sentido.

A escrita das palavras pode ser acompanhada pelo professor. Professor(a), esta atividade também possibilita, por meio da grafia das palavras escritas, o diagnóstico do estágio de alfabetização do estudante. Em seguida, o professor deverá fornecer modelo em cartão impresso, com letra maiúscula, em *fonte* 16, dos nomes dos órgãos.

Observe o exemplo a seguir.



Etapa 2

Com base no desenho dos estudantes, identificar o que temos aos pares, relacionando a quantificação à representação numérica: dois olhos, duas orelhas, dois pés, duas mãos e, em seguida, o que temos apenas um: uma cabeça, um nariz, uma boca. Seria interessante introduzir a noção de ímpar e par.

Professor(a), aqui você pode iniciar o aprendizado de leitura de tabela. O estudante deve desenhar ou escrever o nome do órgão e escrever a quantidade que temos no corpo.

Órgão	Quantidade

Etapa 3 – Em um espaço fora da sala de aula

Professor(a),
providencie alimentos de diferentes
sabores: doce, azedo, amargo, salgado e ofereça
pequenas porções aos estudantes, para que possam
degustá-los e identificá-los.

- Levar os estudantes para uma área da escola onde seja possível perceber sons, imagens, texturas diferentes e odores. Pode ser a lanchonete, um jardim ou um pátio. Os estudantes deverão levar caderno e lápis para anotações e desenhos.
- Pedir aos estudantes que fiquem alguns minutos em silêncio e em posição de relaxamento, assentados ou deitados, para perceberem o ambiente.
- Propor, em uma roda de conversa, que identifiquem os sons, os odores e as imagens vistas. Relacionem o órgão responsável pela sensação percebida. Essas percepções podem ser registradas por desenho ou em palavras e frases simples, de acordo com o desenvolvimento dos estudantes.
- Continuar o trabalho, orientando os estudantes para que peguem objetos do ambiente e sintam a textura e a temperatura deles.
- Oferecer porções de alimentos de diferentes sabores (azedo, doce, amargo e salgado), para que os estudantes sintam a diferença entre eles.
- Produzir texto coletivo no quadro, registrando os conhecimentos. Esse texto deverá ser fixado em cartaz a ser exposto em sala ou reproduzido para cada uma das crianças. Os estudantes devem ser solicitados a ilustrar o texto.

Etapa 4

Conversar sobre os órgãos apresentados e suas funções. O registro dessa conversa pode ser feito por desenho. Em cada quadro, os estudantes farão um desenho sobre a função de cada um dos órgãos.

Outra forma de trabalhar o conteúdo pode ser associando-o ao aprendizado de leitura de tabela. Segue exemplo.

O que fazemos com	
as mãos	os pés
Desenho de mãos pegando algum objeto, escrevendo, levando alimento à boca ou outra ação feita com as mãos.	Desenho de pés andando, correndo, pisando na areia ou na grama ou outra ação dos pés.
os olhos	as orelhas
Desenho de olhos percebendo imagens de flores, pessoas, lugares.	Desenho de orelhas percebendo os sons de carros, música, vozes.

SISTEMATIZAÇÃO E AMPLIAÇÃO DE CONHECIMENTOS

Condução da atividade

Etapa 1 – Laboratório sensorial

Propiciar que os estudantes experimentem sensações em um laboratório sensorial, com inúmeros estímulos. Em um local tranquilo, com pouca iluminação, deve ser preparado um caminho com os seguintes objetos: pedras, algodão, vasilha com água, flores perfumadas ou um borrifador, buzina ou chocalho, dispostos no chão e em mesas, ao lado do caminho a ser percorrido de olhos vendados e com os pés descalços. Com o apoio de um professor, os estudantes, um a um, passam de “estação em estação”, percebendo, com os pés, os objetos em que estão pisando e identificando-os. Ao sentirem os odores e o som da buzina ou do chocalho, também devem identificá-los. No fim do caminho, deverão sentir gosto de limão, sal e/ou açúcar, ainda de olhos vendados, e também identificar o sabor. Ao final, devem tirar a venda dos olhos em frente a um espelho para perceberem a própria imagem.

Etapa 2 – Produção de texto coletivo e ilustração individual

Juntos, professor e estudantes devem elaborar um texto com as ideias principais sobre os assuntos trabalhados: nomes das partes do corpo (cabeça, tronco e membros) e dos órgãos dos sentidos.

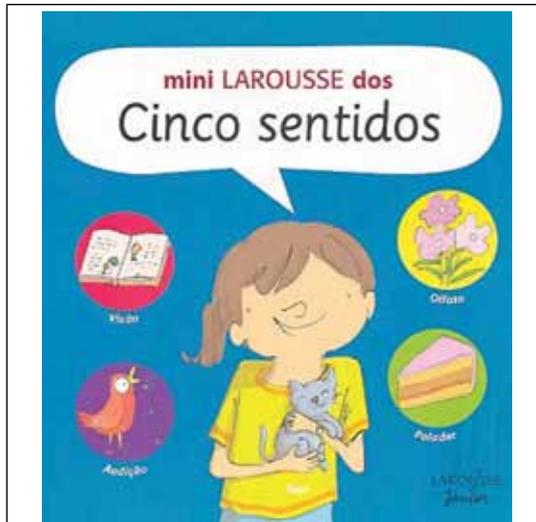
Essa atividade é importante tanto para o desenvolvimento da alfabetização científica quanto para a linguagem. Ao compor as frases, simples e objetivas, os estudantes organizam as ideias e os assuntos trabalhados nas atividades, relacionam os termos aprendidos às experiências vividas, ampliando os conhecimentos.

Ao final do texto, cada estudante faz a ilustração relacionada ao que escreveu. O desenho é importante para o desenvolvimento cognitivo dos estudantes.

Etapa 3 – Atividade interdisciplinar

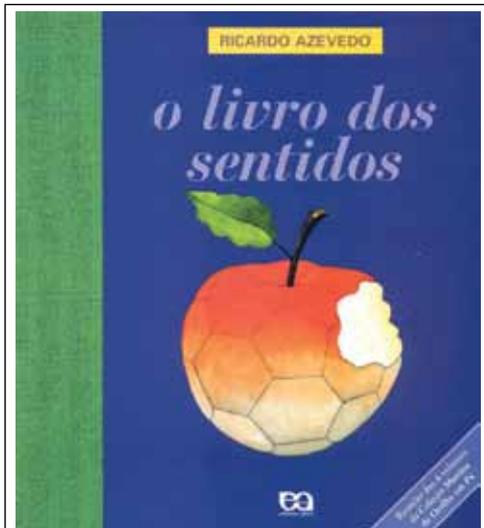
Leitura de um livro literário ou paradidático, em que os sentidos são tratados. Ver o acervo das obras complementares no *site* <<http://goo.gl/5e4vAq>>. O professor faz a leitura para os estudantes, em vários momentos de rodinha.

Sugestões



FELLNER. **Mini Larousse dos cinco sentidos.** São Paulo: Larousse, 2007.

Desperte os cinco sentidos da criançada, com mais um best-seller da série Mini Larousse. O leitor conhecerá como os cinco sentidos trabalham em conjunto e saberá por que o cérebro é parte fundamental do processo. Explica, de maneira didática, nossos cinco sentidos - a visão, a audição, o olfato, o paladar e o tato. As explicações buscam aguçar esses sentidos, propondo brincadeiras e experimentos.



AZEVEDO, Ricardo. **O livro dos sentidos.** São Paulo: Ática, 2000.

Este livro corresponde à reunião dos seis títulos que formam a coleção Menino de orelha em pé, lançada pela Ática, em 1995. Cada livro da coleção aborda um dos sentidos: Menino de olho vivo, a visão; Menino de orelha em pé, a audição; Menino de nariz esperto, o olfato; Menino meio arrepiado, o tato; e Menino de língua de fora, o paladar.

3.2.1.4 Avaliação

A avaliação do desenvolvimento dos estudantes de primeiro ano do Ensino Fundamental deve ser feita durante todo o processo.

**Professor(a),
fique atento(a) às questões e
respostas dos estudantes, à forma como
registram as descobertas, aos resultados de
observações em frases, palavras e desenhos,
para conhecer o desenvolvimento de
cada um.**

De acordo com os critérios de avaliação da escola, fazer os registros e replanejamentos para as intervenções que forem necessárias, visando ao avanço da aprendizagem.

3.2.1.5 Textos complementares

Anexo 1

Propriedades organolépticas

Todas as substâncias puras apresentam, individualmente, diversas propriedades específicas. Quando tais características podem ser percebidas pelos sentidos humanos, recebem o nome de **propriedades organolépticas** (do grego, *organon*, organismo; *leptos*, que impressiona), sendo elas: cor, brilho, odor, sabor e textura.

Cor

A cor é uma propriedade organoléptica percebida pela visão e ditada pelos comprimentos de ondas do espectro eletromagnético. Os olhos, órgãos receptores, são sensíveis à radiação eletromagnética dentro de uma faixa específica, denominada espectro visível. A visão humana consegue interpretar a cor que está compreendida num espectro entre 350 nm e 700 nm, ou seja, do vermelho ao violeta.

Essa propriedade pode ser útil no exame físico de alguns alimentos, como vegetais e carnes, por exemplo. Tais produtos, quando deteriorados, apresentam uma coloração diferente do comum, impedindo que o consumidor adquira algo estragado.

Brilho

Quando uma substância é capaz de refletir a luz, diz-se que ela possui brilho. Essa propriedade organoléptica também é percebida pela visão e representa uma das três dimensões da cor. Os metais, em geral, são materiais de alto brilho, uma de suas características mais importantes. Existem, por outro lado, materiais com baixo brilho, como é o caso da madeira.

Odor

Popularmente conhecido como cheiro, o odor é definido como tudo aquilo que pode ser determinado pelas células olfativas. Substâncias que despertam a percepção do olfato recebem o nome de odorantes, enquanto aquelas que não o fazem são denominadas inodoras.

A percepção do odor se faz uma importante função biológica, uma vez que é por meio dessa propriedade que a maioria das espécies animais, especialmente os carnívoros, consegue identificar a presença da fêmea, presas e predadores. Flores que possuem aromas característicos atraem facilmente insetos e morcegos, agentes polinizadores que contribuem para sua reprodução assexuada. Os alimentos também possuem cheiros característicos, o que pode despertar ou inibir o desejo de consumi-los.

Sabor

O sabor é o produto da combinação das sensações de gosto, percebida pelo paladar. A identificação do sabor ocorre graças às papilas gustativas presentes na língua, que são capazes de reconhecer o doce, o amargo, o azedo e o salgado. Existem substâncias desprovidas de sabor, como, por exemplo, a água potável.

Textura

Percebida pelo tato, a textura representa o aspecto da superfície, que pode ser lisa, rugosa, áspera, macia, ondulada.

Fonte: <<http://www.infoescola.com/sentidos/propriedades-organolepticas/>>. Acesso em: 27 jun. 2013.

Anexo 2

A seguir, informações sobre a nova terminologia do órgão da audição. O nome ouvido foi substituído por orelha. Assim, o órgão da audição é a orelha.

NOVA NÔMINA ANATÔMICA

Orelha externa – Funciona como uma concha acústica que capta os sons e os direciona para o canal auditivo. Ela é dividida em orelha externa, orelha média e orelha interna.

A orelha externa é um canal que se inicia no pavilhão auricular e termina no tímpano. Sua função é captar os sons e conduzi-los até o tímpano.

Orelha média – Funciona como uma concha acústica que capta os sons e os direciona para o canal auditivo. Ela é dividida em orelha externa, orelha média e orelha interna.

A orelha média comunica-se com a faringe através de um canal flexível chamado tuba auditiva, cuja função é equilibrar as pressões da orelha e do meio externo.

Orelha interna – Funciona como uma concha acústica que capta os sons e os direciona para o canal auditivo. Ela é dividida em orelha externa, orelha média e orelha interna.

A orelha interna localiza-se em seguida à orelha média e é formada pela cóclea, sáculo, utrículo e canais semicirculares. Preenchida por um fluido, é revestida internamente por mil células, cada uma com “pelos” sensoriais. Os sons agitam o fluido da cóclea e movem esses pelos, excitando as células nervosas. Estas, por sua vez, enviam a informação para o cérebro, sob a forma de impulsos. Só então ouvimos os sons.

Disponível em: < <http://www.compuland.com.br/anatomia/novanomina.htm>>. Acesso em: 27 jun. 2013.

3.2.2 EXEMPLO 2

Eixo temático: Vida e ambiente
Tema: Origem da vida e evolução

3.2.2.1 Apresentação

A atividade apresentada foi feita considerando que os estudantes estão com as habilidades leitora e escritora em desenvolvimento. O assunto é tratado favorecendo os primeiros contatos dos estudantes com o tema, isso é, não é nossa intenção que o tema seja tratado em profundidade, mas que os estudantes desenvolvam as primeiras noções sobre ele, pois é um assunto abstrato e complexo para essa faixa etária. Assim, o desenho, a oralidade e a escuta da leitura de diversos tipos textuais serão formas de expressão valiosas para a apropriação do conhecimento científico.

Estão previstas na atividade: roda de conversa, análise de obras de Monet, Romero Britto ou outra que possa atender à atividade, experimentação (germinação de feijão), aula expositiva, produção de texto coletivo, desenho e pesquisa.

3.2.2.2 Expectativas de aprendizagem

- Reconhecer as explicações existentes sobre a origem da vida.
- Reconhecer a água como substância indispensável à existência de vida.

3.2.2.3 Desenvolvimento

PROBLEMATIZAÇÃO – LEVANTAMENTO DE CONCEPÇÕES PRÉVIAS

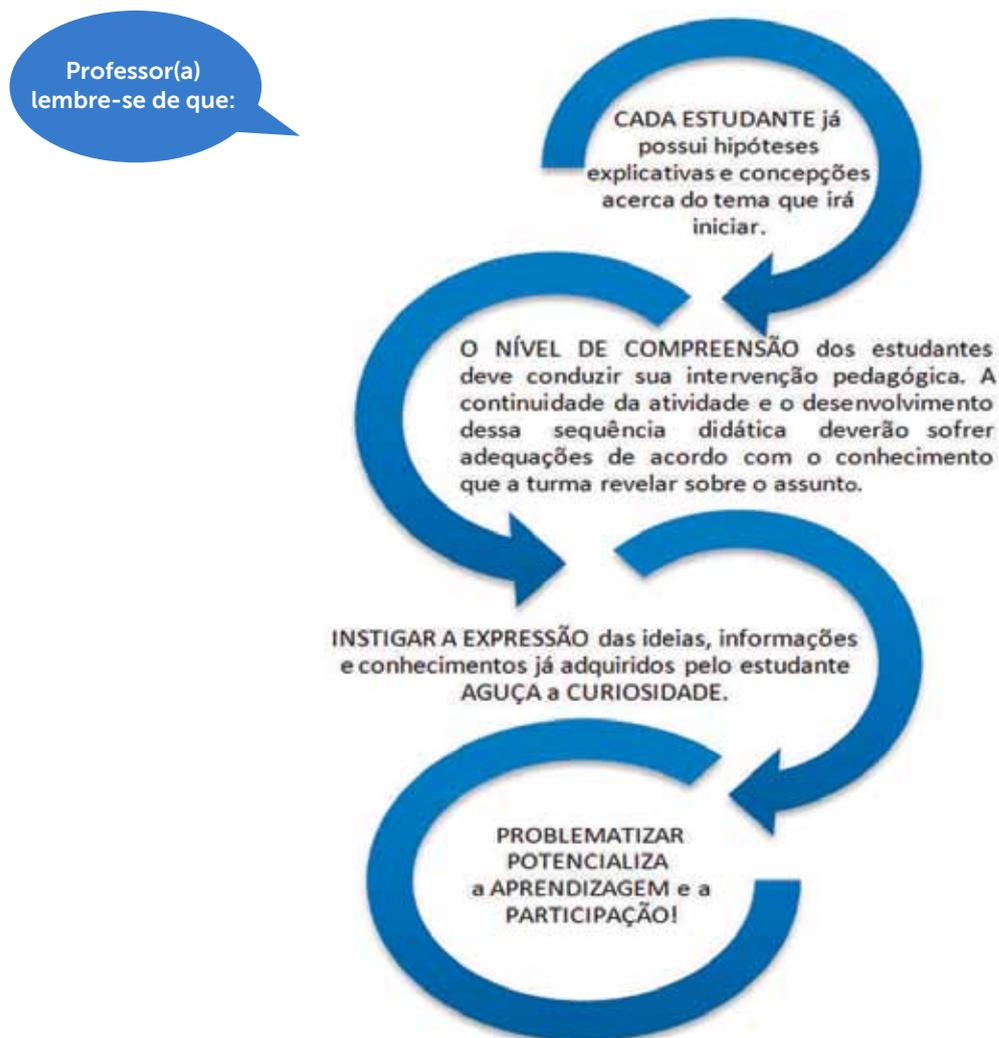


Diagrama dos princípios da problematização. Elaborado pelas autoras.

Condução da atividade

Análise de pintura

Para que os estudantes possam pensar sobre a origem da vida, apresentar, em telão de multimídia, uma pintura, ou mais de uma, que contenha seres vivos e água.

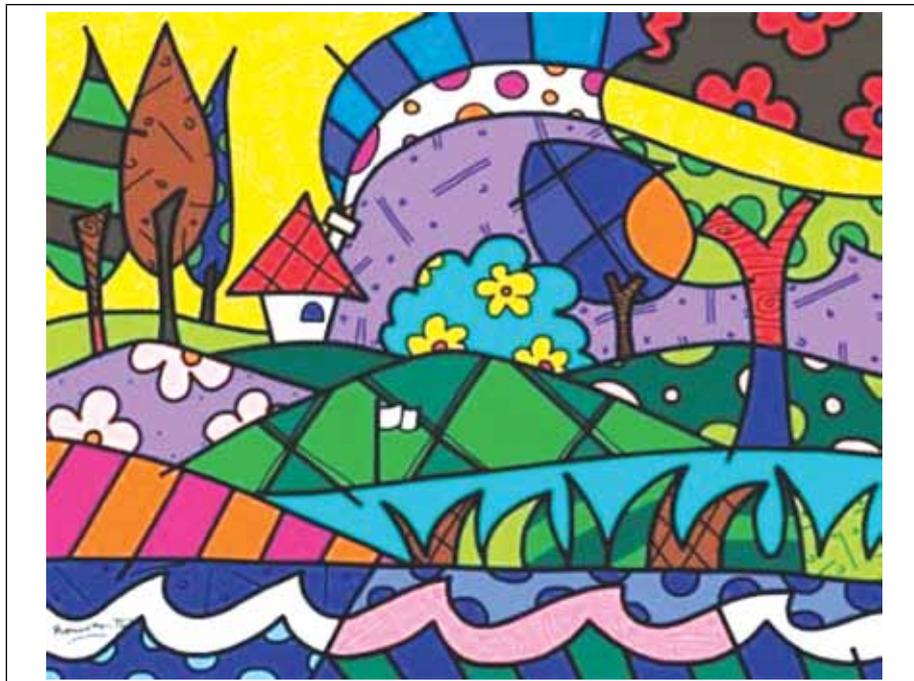
Orientar a análise da obra apresentada com as seguintes perguntas:

- O que faz parte da pintura?
- Quais são as plantas e os animais que podem viver nos ambientes pintados?
- Onde está a água na pintura?
- Quando observamos os ambientes, podemos pensar como surgiram as plantas e os animais na Terra?

Seguem sugestões de pinturas de dois estilos diferentes: Monet e Romero Britto.



Disponível em: <<http://goo.gl/B7rgOL>>. Acesso em: 21 out. 2013.



Disponível em: <<http://direcaodeart.wordpress.com/2011/04/29/romero-britto/>>. Acesso em: 27 jun. 2013.

Após a análise de obra

- Orientar para que os estudantes, em duplas, troquem ideias e registrem, em forma de desenho, como respondem às perguntas:
 - ✓ Como surgiu a vida (as plantas e os animais) na Terra?
 - ✓ O que é importante para que as plantas e os animais vivam na Terra?
- Em roda, ouvir as respostas dos estudantes para as perguntas, com base no que a dupla representou por desenho.
- Montar um mural com os registros dos estudantes.

Professor(a),
fique atento(a) às concepções
sobre a origem da vida, que podem ser de
cunho religioso ou científico. É o momento de
conhecer o que os estudantes pensam
do assunto.

INVESTIGANDO A ORIGEM DA VIDA

Condução da atividade

Etapa 1 – Em sala de aula ou laboratório

Propiciar a observação de feijões colocados em algodão mantido úmido (numerado com 1) e em algodão seco (numerado com 2). Esse experimento deve ser iniciado alguns dias antes da observação das obras, para que não haja descontinuidade do trabalho.

Realizar diariamente um registro do que foi observado, em uma tabela fixada na sala de aula.

O que observamos	Feijão no algodão úmido	Feijão no algodão seco
Data		

Numa roda de conversa, questione os estudantes sobre a razão para a germinação ou não dos feijões. É importante que eles percebam que a água é essencial para que a plantinha comece a nascer. Também é essencial que os estudantes percebam que a presença de um substrato, no caso, o algodão, é importante.

Etapa 2 – Em um local fora da sala de aula: pátio sob uma árvore ou quadra

Exposição do professor

Buscar lendas, livros de histórias com, pelo menos, três explicações sobre a origem da vida na Terra (ver anexos).

- Uma forma de explicar a origem da vida é o Criacionismo, isso é, os animais e vegetais foram criados por uma divindade, com a mesma forma como são hoje.

- Outra forma de explicar a origem da vida é a Panspermia Cósmica, isso é, a vida teve origem a partir de seres vivos e/ou substâncias precursoras da vida, oriundos de outras regiões do universo.
- Mais uma forma de explicar a origem da vida é: em ambiente aquoso e quente, por meio de reações químicas, as primeiras formas de vida surgiram e se desenvolveram. Depois, essas formas foram se modificando, até chegarem às formas atuais de vida.

Se possível, apresentar figuras ilustrativas sobre os tópicos acima.

Atenção,
professor(a), ressaltamos que esse estudo
deve ocorrer como apresentação das explicações sobre a
origem da vida, sem a intenção de aprofundamento
do assunto.

REGISTRO DA ATIVIDADE DE INVESTIGAÇÃO DA ORIGEM DA VIDA

Condução da atividade

Produção de texto coletivo e ilustração individual

Juntos, professor e estudantes devem elaborar um texto com as ideias principais sobre o assunto trabalhado: origem da vida.

Por meio de frases simples e objetivas, registrar pelo menos três formas para explicar a origem da vida. É uma oportunidade de avaliar o processo de alfabetização e letramento em desenvolvimento.

Ao final do texto, cada estudante faz a ilustração relacionada ao que escreveu. O desenho é importante para o desenvolvimento cognitivo dos estudantes.

SISTEMATIZAÇÃO E AMPLIAÇÃO DE CONHECIMENTOS

Condução da atividade

Projeto sobre a água

a) Justificativa

Como a teoria mais aceita pelos cientistas atuais é a de que a vida teve origem na água, propor aos estudantes um projeto sobre a água. O problema a ser definido para investigação em forma de projeto poderia ser:

Onde encontramos água na natureza?

b) Objetivos

- Identificar a presença da água em diferentes situações: ambiente e seres vivos.
- Reconhecer que a água é essencial aos seres vivos.

c) Desenvolvimento

Se o tema é *origem da vida e evolução*, será necessário continuar com atividades sobre o tema, antes de adentrar-se no tema água.

- Apresentar figuras e imagens variadas para reconhecimento, por parte dos estudantes, de que a água está presente nos rios, oceanos e mares, nas lagoas, cisternas, cachoeiras e nuvens, na neve.
- Fazer experimentos para encontrar a água em alimentos crus, como cenoura, batata, laranja e outros. Ralando a cenoura e espremendo em um lenço, percebe-se a presença da água.
- Instigar os estudantes para que percebam que o sangue, a urina, o suor e as lágrimas são formas de água no corpo dos seres humanos.

d) Empreendimento do projeto

Elaborar um mural com as conclusões dos estudantes sobre a presença da água na Terra.

Esse mural pode ser composto de desenhos e conclusões dos estudantes sobre as investigações feitas durante a duração do projeto. Seria interessante trazer para a sala um livro sobre Darwin, que compõe o *Acervo Complementar do MEC*, enviado para as escolas públicas.

3.2.2.4 Avaliação

A avaliação do desenvolvimento dos estudantes de primeiro ano do Ensino Fundamental deve ser feita durante todo o processo, comparando os diversos registros alfanuméricos feitos pela criança.

**Professor(a),
fique atento(a) às questões e
respostas dos estudantes, à forma como
registram as descobertas, aos resultados de
observações em frases, palavras e desenhos,
para conhecer o desenvolvimento
de cada um.**

De acordo com os critérios de avaliação da escola, fazer os registros e replanejamentos para as intervenções que forem necessárias, visando ao avanço da aprendizagem.

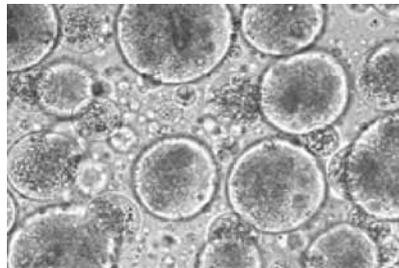
3.2.2.5 Textos complementares

Anexo 1

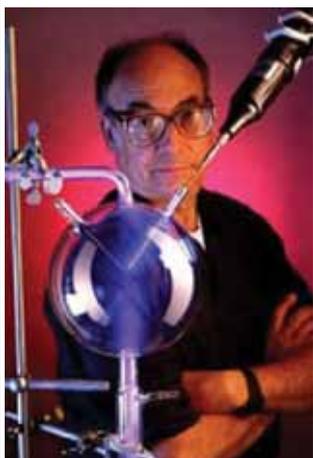
A sopa primordial

Nos tempos iniciais de formação da Terra, as temperaturas eram muito elevadas, já que nosso planeta se iniciou como uma grande massa de rocha derretida. Com o passar de milhares e milhares de anos, houve um resfriamento gradual, que tornou possível o surgimento da água no estado líquido e, a partir de então, das muitas reações químicas que ocorriam nos grandes mares rasos e ainda bastante quentes.

Era algo como uma grande sopa. Uma sopa quente, cheia de substâncias químicas que poderiam se combinar e reagir livremente, com uma quantidade enorme de nutrientes capazes de alimentar um batalhão de pequenos organismos. Esse momento inicial de origem das condições necessárias para o surgimento da vida é conhecido como a "sopa primordial", ou seja, um grande caldeirão aquecido e com nutrientes que teriam possibilitado o surgimento e desenvolvimento da vida. A "sopa primordial" é a sopa que dá o pontapé inicial da origem da vida.



Os primeiros organismos foram formas de vida muito simples, capazes de se alimentarem do caldo de nutrientes existentes na "sopa primordial" (geneticshuman.com).



O cientista Stanley Miller realizou um experimento para comprovar que, durante os primeiros momentos da história da Terra, havia condições adequadas para o surgimento da vida (Wikimedia Commons).

Mas como isso aconteceu, afinal? Na década de 1950, o cientista norte-americano Stanley Miller resolveu fazer um experimento para entender como um monte de compostos químicos pode ter dado origem às primeiras formas de vida.

Ele construiu um aparelho que continha os gases da atmosfera primitiva (vapor d'água, metano, amônia, gás sulfídrico e dióxido de carbono) e que ficava em contínuo aquecimento e recebia descargas elétricas, que seriam como os vulcões e os raios existentes no início da história da Terra. Após algum tempo, Stanley conseguiu obter, na mistura formada, os aminoácidos, base para tudo o que é vivo.

Ismar de Souza Carvalho

Departamento de Geologia – Universidade Federal do Rio de Janeiro

Disponível em: <<http://chc.cienciahoje.uol.com.br/a-era-das-sopas-e-a-origem-da-vida/>>. Acesso em: 27 jun. 2013.

Anexo 2

Uma das teorias, chamada de Teoria da Panspermia Cósmica, diz que a vida teve origem a partir de seres vivos e/ou substâncias precursoras da vida, oriundos de outras regiões do universo.

Outra, é a Teoria da Evolução Química ou Molecular, que postula que a vida surgiu a partir do processo de evolução química de compostos inorgânicos, dando origem a moléculas orgânicas e, depois, às primeiras e mais simples formas de vida.

Disponível em: <<http://www.mundoeducacao.com.br/biologia/origem-vida.htm>>. Acesso em: 27 jun. 2013.

3.2.3 EXEMPLO 3

Eixo temático: Vida e ambiente
Tema: Biodiversidade

3.2.3.1 Expectativa de Aprendizagem

Identificar as partes de uma planta.

3.2.3.2 Proposta de atividades de ensino (situações para trabalhar o tema)

Ao tratar do termo biodiversidade, o professor pode optar pelo uso do termo *ambiente natural* em lugar de *bioma*, porque o conceito de bioma sugerido pelo IBAMA (Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis) é muito complexo para a faixa etária das crianças do 1º ano. De acordo com o IBAMA, “bioma é o conjunto de vida (vegetal/flora e animal/fauna) constituído pelo agrupamento de tipos de vegetação contíguos e identificáveis em escala regional, com condições geoclimáticas similares e história compartilhada de mudanças, o que resulta em uma diversidade biológica própria”. Ao falar em ambiente natural, pode-se aproximar o estudante do conceito de bioma, sem haver comprometimento do rigor da definição.

3.2.3.3 Desenvolvimento

Realizar o levantamento dos conhecimentos prévios que os estudantes possuem sobre o mundo vegetal. Oriente-os a refletir sobre os tipos de plantas que existem e de que maneira eles fazem parte da vida do ser humano. Promova uma discussão coletiva com toda a turma ou em pequenos grupos, como lhe convier. Registre as hipóteses que surgirem, para posterior comparação.

Ler a letra da música *Dona Árvore*, de Bia Bedran (Anexo 1). Em seguida, cantar com as crianças. Aproveite a oportunidade e trabalhe a compreensão do texto. Elabore questionamentos, para que elas possam localizar as informações, como os sugeridos a seguir.

1. De que fala a música?
2. Quais as partes de uma planta/árvore são mencionadas na música?
3. Além das partes da planta mencionadas na música, como tronco, folha, fruto, flores, raiz, o que falta para a planta estar completa? (sementes)
4. A música fala de tronco da árvore. Que outro nome é dado para essa parte da planta? (caule)
5. Os galhos fazem parte de que parte da planta? (caule)

Propor a criação de desenhos (variadas plantas). Explorar os desenhos das crianças, questionando como seria o nosso mundo, se não existissem as plantas.

Produzir um texto coletivamente (Gênero lista temática), tendo o professor como escriba, sobre os tipos de plantas que eles conhecem.

Conversar com os estudantes a respeito das partes que compõem a maioria das plantas: folhas, raízes, caule (tronco), flores e frutos. As plantas que contêm todas essas partes são mais conhecidas pelos estudantes.

Apresentar um cartaz (em anexo) contendo uma planta, com as partes sinalizadas. Associe o desenho das partes de uma planta à função que cada uma realiza.

Propor a montagem, com as crianças, do jogo “dominó das plantas”. Após a montagem, jogar em grupo.

Fonte: *Fluxo de aula do Programa Alfabetizar com Sucesso.*

3.2.3.4 Anexos

Anexo 1
Dona Árvore
Bia Bedran
Tronco, folha, galhos tem
Fruto e flores e raiz
Dona árvore vai bem é muito feliz
Subir, subir, vamos subir
Sou macaquinho e eu não vou cair.

Disponível em: <portaldoprofessor.mec.gov.br/fichaTecnicaAula.html?aula=21474>.

Anexo 2 – Cartaz**As funções das partes das plantas**

*Além de belas, as flores desempenham uma função importante para a planta. Elas são os órgãos reprodutores dos vegetais. A partir delas, formam-se os frutos e as sementes, que vão dar origem a novas plantas.

*As sementes estão relacionadas com a reprodução dos vegetais. O nascimento da planta a partir da semente chama-se germinação. Quando dizemos que a semente germinou, significa que a planta nasceu. A semente precisa de algumas condições para germinar e se desenvolver, como água, ar, terra fértil e luz.

*Os frutos se desenvolvem a partir das flores. Sua função principal é proteger as sementes, que poderão dar origem a novas plantas.

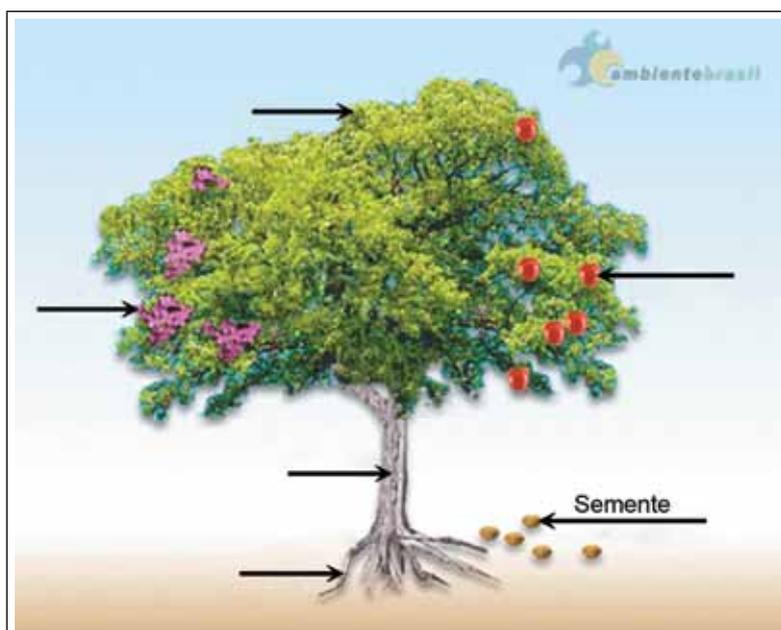


Imagem disponível em <http://goo.gl/YHPZP4>. Acesso em 02 Jan. 2014.

Texto retirado do Fluxo de aula do Programa Alfabetizar com Sucesso.

3.2.3.5 Avaliação

SITUAÇÕES MAIS ADEQUADAS PARA AVALIAR

A avaliação passa por todo o processo de ensino e, no seu decorrer, deverão ser considerados: o interesse dos estudantes pelo tema trabalhado, sua participação e envolvimento nas diferentes situações propostas; a interação e reflexão em grupo, bem como a compreensão da temática, por meio da expressão de suas ideias, sentimentos, observações, conclusões.

3.3 EXEMPLOS DE ATIVIDADES DIDÁTICAS PARA O SEGUNDO ANO DO ENSINO FUNDAMENTAL

3.3.1 EXEMPLO 1

Eixo temático: Vida e ambiente Tema: Espaços e biodiversidade
--

3.3.1.1 Apresentação

A presente atividade didática foi feita articulando os temas Espaços e Biodiversidade, relacionando a biodiversidade à ocupação dos espaços. O trabalho foi organizado na perspectiva da alfabetização científica. Considerando que as habilidades leitora e escritora dos estudantes continuam em fase de desenvolvimento, o desenho, a oralidade e a leitura serão formas valiosas de motivação para a apropriação do conhecimento científico. No segundo ano do Ensino Fundamental, espera-se que os estudantes tenham desenvolvido a habilidade de dar explicações sobre os fatos e os seres que observam à sua volta e, até mesmo, sobre aqueles dos quais tomam conhecimento, por meio de filmes e notícias divulgadas em diferentes mídias, ampliando o campo de sua relação com a realidade.

Estão previstas as atividades: trabalho de campo, trabalho em grupo, roda de conversa, produção de texto, registro por desenho, portfólio, construção de um painel, pesquisas em diferentes fontes, criação e encenação de peça de teatro, atividades de avaliação.

3.3.1.2 Expectativas de aprendizagem

As expectativas de aprendizagem para os estudantes do segundo ano do Ensino Fundamental, relativas a esses temas, estão em conformidade com os Parâmetros para Educação Básica do Estado de Pernambuco (março de 2013), que visam a favorecer aos estudantes o desenvolvimento de habilidades para:

- Diferenciar paisagens naturais das artificiais (tema: Espaços).
- Identificar as características e principais seres vivos existentes nos meios aquáticos e terrestres (tema: Biodiversidade).

3.3.1.3 Desenvolvimento

PROBLEMATIZAÇÃO – LEVANTAMENTO DE CONCEPÇÕES PRÉVIAS

Professor(a)
lembre-se de que:

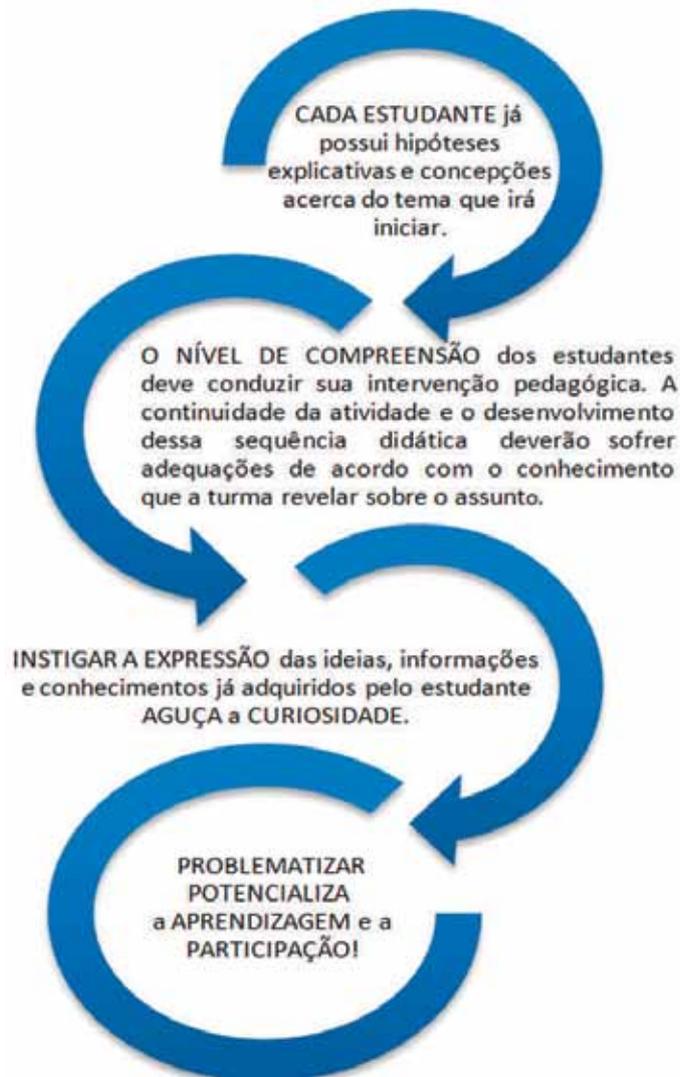


Diagrama dos princípios da problematização. Elaborado pelas autoras.

Condução da atividade

Análise de imagens

Apresentar imagens de diferentes paisagens, utilizando recursos multimídia, figuras ou cartões postais, nas quais é possível visualizar mudanças ocorridas pela ação dos seres humanos (artificiais) e paisagens que se mantêm naturais e homogêneas de um espaço urbano, em diferentes épocas, direcionando a observação para as mudanças ocorridas ao longo do tempo e questionando por que elas ocorreram.

É importante diversificar as imagens das paisagens com elementos naturais diferentes,

considerando a escala local e ampliando para outras realidades. Assim, é importante apresentar imagens de paisagens com serras, lagoas e mares, neve e regiões áridas, matas e campos, pontes e viadutos, estradas, casa e prédios.

Os estudantes devem classificar essas imagens em dois grupos: paisagens naturais e paisagens artificiais.

Após a atividade

Em roda, conversar com a turma sobre a atividade, como foi desenvolvida, que critérios foram usados para a classificação. Ouvir os estudantes é importante, para avaliar como pensam e o que já sabem sobre a natureza e as intervenções que o ser humano fez e nela continua a fazer, desde os mais antigos tempos.

Professor(a):
Durante as falas dos estudantes, fique atento(a) ao conhecimento revelado e às curiosidades. Anote o que julgar relevante para o trabalho de investigação e lance novas perguntas para instigar os estudantes a expressarem suas concepções acerca do que é paisagem.

Essas concepções auxiliarão você na condução da sequência, de forma a (re) significar e ampliar as concepções que o grupo já possui.

Registrar, no quadro ou em folha de papel Kraft, em duas colunas: "O que já sabemos sobre as paisagens?" e "O que queremos saber sobre as paisagens?".

INVESTIGANDO O ASSUNTO: PAISAGENS NATURAIS E ARTIFICIAIS

Condução da atividade

Etapa 1

Promover um trabalho de campo, visitando os arredores da escola (ou, se possível, ampliar essa visita pelo município), com o objetivo de identificar, em escala local, as paisagens naturais e artificiais.

As paisagens artificiais são resultado das ações humanas. Para a construção de parques industriais, cidades, represas, estradas, túneis, viadutos, para a extração de minérios, plantação de campos de agricultura e de criação de animais, os seres humanos derrubam matas, poluem rios e mares, destroem serras, interferindo seriamente na natureza.

Durante o passeio, os estudantes devem ficar atentos ao que veem, fazendo registro para debate posterior em sala de aula.

Professor(a): É importante saber que nem sempre é possível encontrar paisagens completamente naturais, já que o ar e a água podem sofrer poluição, em decorrência de ações humanas, mesmo distantes. Assim, chamam-se paisagens naturais as que são formadas por elementos naturais em sua maioria.

Etapa 2

Traz para sala de aula pessoas da comunidade que moram na região há mais tempo, como avós e idosos que possam ter testemunhado mudanças ocorridas na natureza. Preparar, com os alunos, algumas questões que serão feitas aos visitantes.

Professor(a), as perguntas devem ser elaboradas pelos estudantes, com sua intervenção, considerando a realidade em que vivem. Procure criar novas perguntas.

Seguem sugestões de questões que podem ser feitas pelos estudantes:

- Como era o local onde se localiza a cidade em que moramos?
- Que atividades humanas aconteceram e provocaram mudanças na natureza?
- O que foi feito para preservar elementos da natureza? Como se deve cuidar das paisagens naturais?
- Em que locais da cidade ou da região ainda encontramos paisagem natural preservada?

Etapa 3 – Em sala de aula

Formar trios de estudantes que devem trocar ideias sobre as informações obtidas por meio do passeio e da pesquisa e registrar essas ideias principais em cartazes, usando pequenos textos e desenhos.

Orientar que os cartazes devem informar o que descobriram sobre a paisagem da região onde moram, identificando as paisagens naturais e artificiais. Depois de prontos, promover a apresentação dos cartazes pelos trios, em uma roda de conversa.

Expor os cartazes e identificar, com os estudantes, os pontos semelhantes e diferentes entre eles. Para ampliar o conhecimento, propor que comparem, também, os cartazes com as imagens utilizadas na atividade de levantamento de conhecimentos prévios, com o objetivo de levá-los a perceber o que não existe na região onde moram e que está presente em outros lugares.

Conversar com os estudantes, para que respondam às questões a seguir.

- O que aprendi com este trabalho?
- Como registrar o que aprendi?
- Minha participação foi importante para que meus colegas aprendessem?

Professor(a), a autoavaliação depois de cada atividade é uma prática importante para o desenvolvimento do estudante.

REGISTRO DA ATIVIDADE DE INVESTIGAÇÃO DE PAISAGENS NATURAIS E ARTIFICIAIS

Condução da atividade

Etapa 1 – Construção de maquete

Dividir a turma em trios, para que os estudantes planejem e construam maquetes. Sortear se o trio deverá fazer uma maquete de paisagem natural ou de paisagem artificial. Veja instruções sobre a elaboração de maquetes na Seção *Textos Complementares*.

Professor(a), oriente-se pelo texto do Anexo 1. Incentive os estudantes a buscarem materiais recicláveis e a evitarem o uso de isopor. Aproveite para conversar sobre a conservação do ambiente e as formas de cuidar dele.

Etapa 2 – Apresentação das maquetes pelos trios

Os estudantes apresentam as maquetes para os colegas, ressaltando os elementos formadores de cada paisagem. É importante perceber a compreensão dos estudantes em relação ao conceito de elementos da paisagem natural e da paisagem artificial.

Etapa 3 – Registro dos conceitos construídos

Elaborar, junto com os estudantes, o conceito de paisagem natural e de paisagem artificial, identificando os elementos de cada uma e fazendo a escrita coletiva no quadro e, posteriormente, no caderno ou para o portfólio. Propor que os estudantes ilustrem com desenho o registro feito.

Professor(a), neste ponto da sequência, inicie a investigação do segundo tema: Biodiversidade. Proponha aos estudantes que pesquisem o que são seres vivos e tragam para a sala de aula a figura de um ser vivo.

INVESTIGANDO O ASSUNTO: BIODIVERSIDADE

Condução da atividade

Etapa 1 – Significado do termo Biodiversidade

Propor aos estudantes a construção de um grande painel com as figuras dos seres vivos coletadas. Procurar sondar se houve compreensão intuitiva, por parte do estudante, do que é ser vivo, como animais e vegetais. Na faixa etária dos estudantes de segundo ano, essa compreensão se revela ao expressarem exemplos de seres vivos.

Segue exemplo do painel de seres vivos.



Imagens disponíveis em: <http://goo.gl/ZR5yme>. Acesso em: 02 jan. 2014.

Após o painel ficar pronto, levantar questões sobre o que já ouviram falar de biodiversidade, isso é, do conjunto de seres vivos da Terra.

Biodiversidade

A palavra biodiversidade é um neologismo construído a partir das palavras biologia (bio=vida) e diversidade (grande variedade). Ela significa a diversidade do mundo vivo na natureza, ou seja, a grande quantidade de espécies de seres vivos em nosso planeta.

O termo em inglês *Biological Diversity* (diversidade biológica) foi criado por Thomas Lovejoy, no ano de 1980, enquanto o termo *Biodiversity* (biodiversidade) foi inventado por W. G. Rosen, em 1985. Desde então, o termo e o conceito são muito utilizados entre os biólogos, ambientalistas e ecologistas do mundo todo.

Disponível em: <http://goo.gl/QuCKBQ>. Acesso em 02 jan. 2014.

Sugestões de perguntas

- Que animais estão no painel?
- E plantas?
- O que eles têm em comum?

Buscar, em dicionário ou enciclopédia para crianças, o conceito de biodiversidade. Escrever o que entenderam sobre o que é biodiversidade.

Etapa 2 – Pesquisa: Seres vivos e habitats

Trazar para sala de aula gravuras ou exemplares em plástico de animais e plantas. Solicitar que os agrupem, em função de critérios previamente definidos. Por exemplo, animais e plantas

que vivem em ambiente aquático, que vivem em ambiente terrestre, animais que voam, que se locomovem na água, que vivem junto aos seres humanos. Esses critérios podem ser sorteados ou escolhidos pelos estudantes. A pesquisa deve ser feita em livros e *sites*, observando-se onde vivem e suas características. Há inúmeros livros próprios para estudantes dos Anos Iniciais do Ensino Fundamental, apresentando imagens e textos simples.

É importante que os estudantes relacionem os seres vivos aos ambientes onde vivem, identificando as características que lhes possibilitam viver em certos ambientes. Por exemplo, os ursos polares são cobertos por grossa pelagem que os aquece; as aves que nadam, como os pinguins, não têm asas e, sim, membros que lhes possibilitam nadar; as aves têm asas que possibilitam o voo da grande maioria delas; os peixes e muitos outros animais aquáticos, como os golfinhos, têm o corpo fusiforme, que é a forma que melhor reduz a resistência da água aos movimentos; os cactos retêm água nos caules e nas folhas, sendo, assim, possível viver em ambientes de pouca umidade.

Professor(a), na revista **Ciência Hoje para Crianças**, há uma reportagem sobre Lineu (<<http://chc.cienciahoje.uol.com.br/carl-linne-um-aniversario-de-300-anos>>). Seria interessante fazer a leitura desse material para os estudantes e pedir que recontem e façam registro coletivo da reportagem recontada, sendo o professor o escriba ou as crianças, se tiverem condições.

Professor(a),
com base na realidade dos
estudantes, possibilite a ampliação de
conhecimentos em relação aos seres vivos:
animais do mar, de mangues, de lagos e rios,
animais que vivem na terra, nas matas e nos
lugares áridos. Incentive, também, a pesquisa
de plantas dos diferentes habitats.
Considere a escala local.

Depois das pesquisas feitas, orientar os estudantes para a realização de um trabalho em grupo, com o objetivo de que socializem as informações e elaborem um álbum de figurinhas.

Etapa 3 – Trabalho em grupo

Os estudantes poderão desenhar as figurinhas ou usar figuras recortadas. Ao colarem as figurinhas, deverão ser feitas classificações, de acordo com os estudos feitos. Por exemplo, animais que voam, plantas aquáticas etc. Os álbuns de figurinhas de cada grupo poderão compor um álbum de figurinhas da turma ou um mural a ser apresentado à comunidade escolar.

REGISTRO DA ATIVIDADE DE INVESTIGAÇÃO DA BIODIVERSIDADE

Os estudantes devem se reunir e apresentar aos colegas as informações obtidas. É um momento de troca de informações, muito importante para o desenvolvimento cognitivo dos

estudantes, pois poderão identificar semelhanças e diferenças, relacionar dados e construir uma rede significativa de conhecimentos básicos sobre os seres vivos.

Condução da atividade

Elaborar, com os estudantes, no caderno ou para o portfólio, um quadro com a síntese do que foi estudado. Fazer as intervenções pedagógicas necessárias é importante nessa atividade, para que o registro seja um material de revisão e de estudo. Incentivar os estudantes a ilustrarem os quadros.

Segue exemplo de construção do quadro.

Animais e plantas de regiões geladas	Animais e plantas de regiões de deserto
Animais e plantas de matas	Animais e plantas de ambientes aquáticos

SISTEMATIZAÇÃO E AMPLIAÇÃO DE CONHECIMENTOS

Propor aos professores de Arte, Língua Portuguesa, História e Geografia uma atividade teatral na qual os estudantes apresentem o que estudaram sobre paisagens e biodiversidade.

Todos os estudantes podem participar, como personagens, autores de cenário e de texto e responsáveis pelos ensaios. Nas aulas de Língua Portuguesa, o texto pode ser produzido coletivamente ou em grupo. Nas aulas de Arte, podem ser produzidas as peças do cenário, ou, se a opção da turma for teatro de fantoches, poderão fazer os bonecos.

O texto pode focar as pesquisas feitas sobre a escala local, conjugando com a História e a Geografia. A peça teatral pode ser apresentada para os pais e/ou a comunidade escolar, valorizando o esforço e empenho de todos os envolvidos.

3.3.1.4 Avaliação

A avaliação do desenvolvimento dos estudantes de segundo ano do Ensino Fundamental deve ser feita durante todo o processo: comparando produções feitas pelos alunos, ao longo da vivência do processo de ensino, e observando aspectos relacionados ao uso da língua e dos números como também à alfabetização científica.

Professor(a), fique atento(a) às questões e respostas dos estudantes, à forma como registram as descobertas, aos resultados de observações em frases, palavras e desenhos, para conhecer o desenvolvimento de cada um.

De acordo com os critérios de avaliação da escola, fazer os registros e replanejamentos para as intervenções que forem necessárias, visando ao avanço da aprendizagem.

Ao longo das atividades, propor questões dissertativas e objetivas, para avaliar a compreensão dos estudantes em relação aos assuntos tratados.

Os textos elaborados individualmente e em grupo também são excelente material de análise para o professor replanejar e fazer as intervenções necessárias para o avanço da aprendizagem dos estudantes.

3.3.1.5 Textos complementares

Elaboração de maquete

Para elaborar uma maquete, é necessário reservar alguns materiais ou mesmo optar pelo tipo de material que deseja utilizar, considerando a aparência que deseja dar à maquete. A seguir, algumas sugestões que podem ser úteis na hora da escolha:

A base da maquete poderá ser feita com:

- folha de isopor;
- folha de Eucatex;
- tampo de madeira;
- tampa de papelão grosso e firme;
- folha de papel cartão firme;
- MDF.

Os imóveis podem ser feitos com vários materiais:

- caixas variadas, como de fósforo, sabão em pó, aveia, medicamentos, cosméticos etc.;
- desenhados em papel cartão, contornados com caneta Pilot preta, coloridos;
- recortados de revistas e colados sobre papel firme;
- EVA (emborrachado) – recortar e montar todas as partes;
- cartolina (apenas a fachada);
- papel corrugado (principalmente para edifícios que podem ter formato redondo ou torres).

As ruas e avenidas podem ser:

- feitas com areia ou terra colada ao fundo;
- pintadas com tinta guache preta imitando o asfalto;
- recobertas de grama feita com crepom, em tirinhas muito finas;
- recobertas de grama feita com as tirinhas finas do papel de bala verde;
- pintadas no fundo, com tinta guache verde ou marrom, dependendo do tipo de terreno.

Para fazer relevos, montes, montanhas:

- argila ainda é uma opção muito boa, já que pode ser modelada à vontade, dando a altura e o formato desejados ao terreno;
- barro modelado, o que exige certo tempo de secagem;
- papel pedra imitando rochas;

- massa de modelagem colorida (se a maquete não é tão grande);
- jornal molhado batido em liquidificador, misturado com cola e tingido com guache verde, marrom, cinza, dependendo do que se deseja modelar.

Os automóveis podem ser:

- carrinhos de plástico, bem pequenos, comprados em lojas;
- confeccionados com sucata (caixas recobertas e desenhadas);
- recortados de revistas e colados em cartolina firme;
- montados com EVA;
- desenhados em cartolina e recortados.

As pessoas podem ser:

- recortadas de revistas (fotos de pessoas reais, o que dá um efeito muito legal à maquete);
- bonequinhos e bonequinhos pequenos de plástico;
- bonecos de Playmobil;
- desenhadas em cartolina, coloridas e recortadas.

As árvores, animais e plantas podem ser feitos com crepom, palitos de picolé e fósforo, papel de bala franjado verde, tecido verde, recortados de revistas, desenhados em cartolina, modelados com massinha etc.

Podem-se utilizar muitos materiais, pode-se criar à vontade! Palitos de picolé, de churrasco, para fazer postes (pinte-os com guache cinza); barbante ou lã, para fazer fiações; desenhar placas de sinalização de trânsito, colar em palitos de dente e espetar; dar nomes engraçados ao comércio; fazer uma feira livre onde os legumes e frutas são modelados com massinha colorida etc.

O segredo das gazelas do deserto

Conheça algumas estratégias desses animais para sobreviver em ambientes quentes e secos!



Você pensava que no deserto só existem camelos? Pois saiba que ali existem muitos outros animais, como ratos, lagartos, cobras, aranhas e insetos. Mas hoje vamos falar de um habitante especial dos desertos: as gazelas, que são primas distantes do Bambi, conhecido personagem dos desenhos animados. Elas são surpreendentes, quando o assunto é não morrer de fome e sede!

As gazelas são muito comuns nas savanas da África, que são ambientes grandes e planos, com muita grama, algumas árvores e muitos bichos. Para elas, que se alimentam basicamente de grama, a savana é um verdadeiro paraíso. Mas elas vivem também nos desertos da África e de alguns países do continente asiático, como a Arábia Saudita. Mas como será que elas conseguem sobreviver tão bem nesses ambientes tão secos e com tão pouca comida?

Os animais que moram em desertos usam diversos truques para resistirem ao clima quente: a maioria simplesmente se enterra na areia durante o dia, para fugir do calor. Mas as gazelas e camelos são muito grandes para isso! Eles usam outras habilidades: imagine, você, que eles quase não fazem xixi e não suam, tudo isso para economizar água! Assim, deixam a temperatura do corpo aumentar até dez graus, quando faz calor (se o mesmo acontecesse com os humanos, nossa temperatura chegaria a 46°C. Imagine você com tudo isso de febre!).

Além do mais, as gazelas podem viver muito bem retirando toda a água de que precisam apenas da comida (afinal, boa parte das folhas é feita de água) e seus pelos têm uma cor e estrutura que refletem boa parte do calor.

Mas isso não é tudo! Cientistas acabam de fazer uma descoberta surpreendente, ao estudar uma espécie chamada de *Gazella subgutturosa*, que mora no deserto da Arábia Saudita. Eles observaram que, além de economizar muito mais água do xixi, essa gazela é capaz de uma façanha ainda mais estranha: quando realmente passa fome e sede, ela encolhe o fígado e o coração, que podem ficar com até metade do tamanho original!

Pode parecer absurdo, mas isso é uma forma de economia! Como órgãos menores precisam de menos oxigênio, essa gazela precisa respirar menos e, assim, gasta menos água na respiração! É claro que, se ficar assim por muito tempo, ela pode ter problemas sérios de saúde, mas isso permite que ela continue viva o tempo suficiente para contornar momentos de crise. Todos esses truques estranhos explicam por que as gazelas são os mamíferos mais resistentes do deserto!

Disponível em: <<http://chc.cienciahoje.uol.com.br/o-segredo-das-gazelas-do-deserto/>>. Acesso em: 27 jun. 2013.

Vida no mangue

Saiba mais sobre os manguezais e entenda por que eles estão em perigo.

Água salgada do oceano, água doce dos rios e lagos: você pode não perceber, mas elas frequentemente se encontram. Quando isso acontece, forma-se um ecossistema chamado estuário, ocupado por um tipo de floresta conhecido como manguezal, que funciona como berçário de várias espécies de peixes, crustáceos e moluscos. Quer saber mais sobre ele?

A primeira característica importante é a de que a mistura da água salgada com a água doce cria condições muito especiais para a alimentação e a proteção de filhotes de diferentes espécies – o ambiente fica rico em nutrientes, por exemplo.

Além disso, outra particularidade do mangue é a pouca quantidade de oxigênio presente na água. “Há muito lodo e ácidos na água, então algumas árvores desenvolvem raízes aéreas, para puxar o oxigênio da superfície”, conta o biólogo Mário Barletta, da Universidade Federal de Pernambuco. Esse emaranhado de raízes acaba criando uma zona de proteção aos animais dali.



As raízes aéreas das árvores são símbolo do mangue e ajudam as plantas a puxarem o oxigênio do ar. (Foto: Fernanda Gonçalves / Flickr / CC BY 2.0)



Fonte: Wikimedia Commons.

Os manguezais são regiões de estuário que se formam em zonas tropicais e podem ser encontrados em vários países, como Austrália, Indonésia e Brasil.

Os manguezais surgem em regiões tropicais e existem em vários países do mundo, incluindo o Brasil, mas estão ameaçados pela poluição e falta de cuidado. “Há muito lixo se acumulando nos estuários. Refinarias e indústrias jogam resíduos perigosos na água que vai para essas regiões”, alerta Mário. Além disso, o biólogo revela que alguns manguezais estão sendo urbanizados ou assoreados. Precisamos dar um jeito nisso, não acha?

Disponível em: <<http://chc.cienciahoje.uol.com.br/vida-no-mangue/>>. Acesso em: 27 jun. 2013.

3.3.2 EXEMPLO 2

Eixo temático: Ser humano e saúde Tema: Funções sistêmicas gerais
--

3.3.2.1 Apresentação

A presente atividade didática foi feita a partir de uma revisita ao que foi visto no primeiro ano, em relação aos conhecimentos sobre o corpo humano e ampliando-o, na medida do interesse e desenvolvimento dos estudantes. O trabalho continua na perspectiva do letramento científico. Considerando que as habilidades leitora e escritora dos estudantes continuam em fase de desenvolvimento, o desenho e a oralidade serão formas de expressão valiosas para a apropriação do conhecimento científico. No segundo ano do Ensino Fundamental, espera-se que os estudantes tenham desenvolvido a habilidade de dar explicações sobre os fatos e seres que observam à sua volta e, até mesmo, sobre aqueles de que tomam conhecimento por meio de filmes e notícias divulgadas em diferentes mídias, ampliando o campo de sua relação com a realidade.

Estão previstas as atividades: realização de brincadeiras, análise de imagens e figuras, montagem de boneco articulado, aula expositiva dialogada com apoio de figuras e imagens, registro em forma de textos e desenhos, trabalho de grupo, elaboração de gráfico, construção de modelos dentários, pesquisa, elaboração de cartilha.

3.3.2.2 Expectativas de aprendizagem

As expectativas de aprendizagem para os estudantes do segundo ano do Ensino Fundamental relativas a esses temas estão em conformidade com os Parâmetros para Educação Básica do Estado de Pernambuco (março de 2013), que visam a favorecer aos estudantes o desenvolvimento de habilidades para:

- Identificar as partes do corpo humano, e os principais órgãos e suas funções.
- Diferenciar as dentições humanas (primeira dentição e permanente), reconhecendo os cuidados necessários para uma dentição sadia.

3.3.2.3 Desenvolvimento

PROBLEMATIZAÇÃO – LEVANTAMENTO DE CONCEPÇÕES PRÉVIAS

Professor(a)
lembre-se de que:

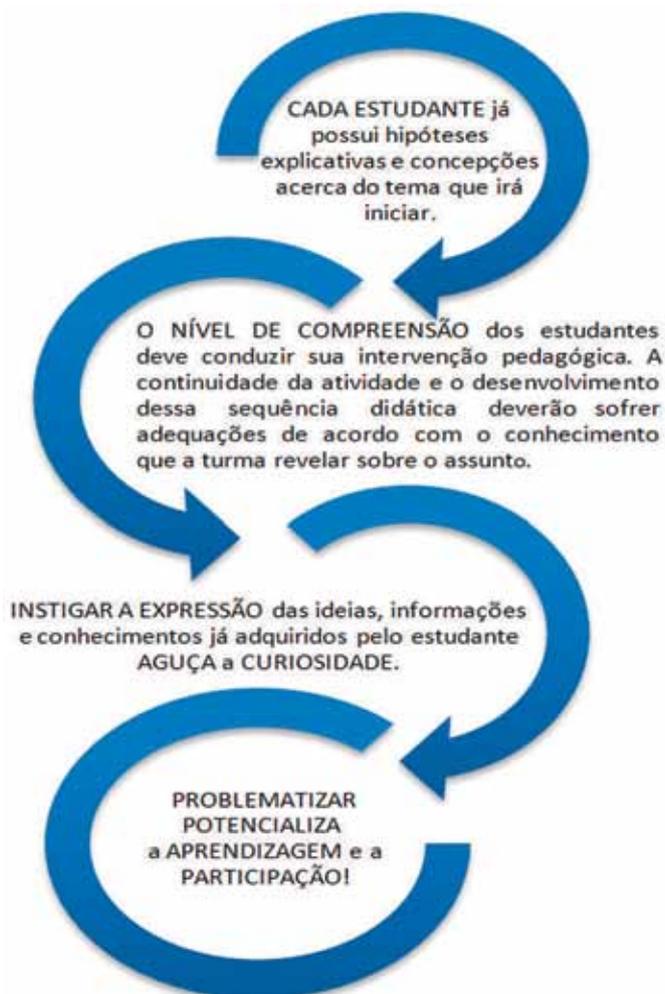


Diagrama dos princípios da problematização. Elaborado pelas autoras.

Condução da atividade

Atividade fora da sala de aula

Em um pátio ou uma quadra, propor brincadeiras de conhecimento dos estudantes, em forma de rodízio, envolvendo brincadeiras calmas e outras mais agitadas, nas quais eles movimentem o corpo. No *site* <<http://delas.ig.com.br/filhos/brincadeiras/gincana/4e3edd685cf358183f000019.html>> (Acesso em: 27 de jun. 2013), há sugestões, como, por exemplo, pular corda, cabo de guerra, morto e vivo, amarelinha. A intenção da atividade é a de que os estudantes vivenciem diferentes brincadeiras e percebam o que aconteceu a cada uma das partes do corpo, durante a atividade.

É importante que haja registro escrito do que aconteceu, que poderá ser feito ao término de cada uma das brincadeiras ou depois de vivenciadas as diversas brincadeiras.

Após a atividade

Em roda, conversar com a turma sobre a atividade: como foi desenvolvida, qual brincadeira provocou mais movimento do corpo, qual foi menos agitada. Perguntar que mudanças no corpo foram percebidas, por exemplo, quem sentiu o coração bater mais forte, quem ficou suando, identificando em que brincadeiras isso aconteceu. Ouvir os estudantes é importante, para avaliar como pensam e o que já sabem sobre o corpo humano.

Registrar, no quadro ou em folha de papel Kraft, em duas colunas: *"O que já sabemos sobre o corpo humano?"* e *"O que queremos saber sobre o corpo humano?"*.

Em sala de aula: análise de imagens e/ou figuras

Apresentar figuras ou imagens de bebês, em diferentes fases de idade, sorrindo, mostrando os estágios da dentição.

Apresentar, também, figuras ou imagens de crianças em diferentes fases da vida, mostrando a troca de dentes.

Por fim, apresentar figuras ou imagens de adultos com todos os dentes e com falhas de dentes. Seguem exemplos.



Propor as questões:

- Em que época da vida surgem os dentes dos seres humanos?
- O que está acontecendo com os dentes de vocês?
- Que figura se relaciona com a fase em que vocês estão?
- O que pode acontecer com os dentes dos adultos e idosos?
- Como se cuida dos dentes?

Professor(a):
Durante as falas dos estudantes, fique atento(a) ao conhecimento revelado e às curiosidades. Anote o que julgar relevante para o trabalho de investigação e lance novas perguntas para instigar os estudantes a expressarem suas concepções acerca do funcionamento do corpo humano e as dentições.

Estimular o estudante a fazer o levantamento dos hábitos de higiene bucal na sua família. As seguintes questões podem ser averiguadas:

- Todos da família têm dentes?
- Alguém na família já sentiu dor de dentes?
- Já foram ao dentista?
- Escovam os dentes?
- O que usam para escovarem os dentes?
- Com que frequência escovam os dentes?

Essas concepções auxiliarão você na condução da sequência, de forma a (re) significar e ampliar as concepções que o grupo já possui.

INVESTIGANDO O ASSUNTO: PARTES DO CORPO HUMANO, OS PRINCIPAIS ÓRGÃOS E SUAS FUNÇÕES

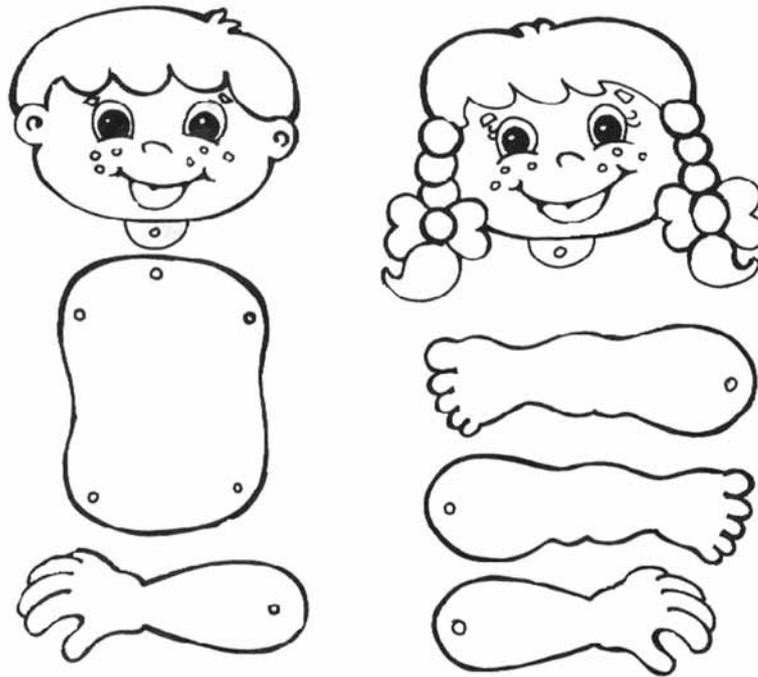
Condução da atividade

Etapa 1

Aula expositiva com apoio de figura do corpo humano/montagem de boneco articulado.

Apresentar a figura do corpo humano e pedir aos estudantes que identifiquem a cabeça, o tronco, os membros superiores e inferiores.

Sugerir a construção de um boneco articulado, com rosto feminino ou masculino.

Modelos de bonecos articulados:

- Xerocar duas vezes para cada estudante.
- Propor que as crianças pintem os modelos.
- Colar em papel cartão.
- Prender as partes do corpo com bailarina, para maior resistência.
- E estará pronto para brincar!

Fonte: <<http://educaja.com.br/2008/08/projetos-variados-2.html>>. Acesso em: 27 jun. 2013.

Etapa 2 – Proposta de desafios

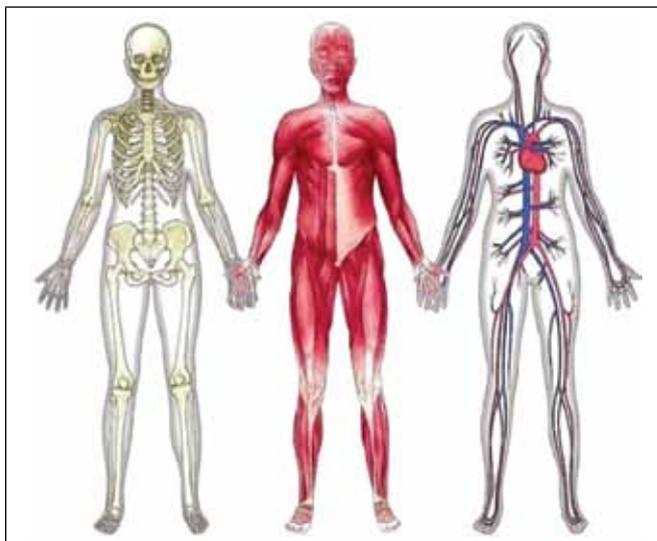
Os estudantes deverão nomear alguns órgãos internos do corpo humano, relacionando-os à atividade feita no pátio:

- O que sentimos bater mais forte, quando corremos muito?
- O que nos possibilita movimentar o corpo?
- O que possibilita o crescimento das crianças e fornece energia para correr?
- Para onde vai o que comemos?
- O que acontece com o alimento, em cada parte por onde ele passa?

Fazer o registro coletivo das respostas aos desafios, no caderno ou para o portfólio, fazendo as intervenções necessárias. Os textos podem ser ilustrados com desenhos dos estudantes ou com figuras.

Etapa 3 – Aula expositiva com apoio de figuras ou imagens apresentadas em multimídia

Apresentar os sistemas cardiovascular e locomotor. Conversar com os estudantes sobre as funções desses sistemas. Lembre-se de falar que o peso das mochilas e a má postura geram problemas de coluna. Assim, é relevante que seja trabalhado o esqueleto.



Fonte: <<http://www.auladeanatomia.com/site/>>. Acesso em: 27 jun. 2013.

Professor(a): Os estudantes de 2º ano devem desenvolver noções sobre o funcionamento do corpo humano, pois, em anos mais avançados, esses assuntos serão trabalhados em maior profundidade. Nos Anexos 1 e 2, estão informações para seu conhecimento.

Não se deve focar o assunto em nomenclaturas e, sim, na compreensão das funções. O sistema locomotor tem a função de possibilitar os movimentos do corpo humano e o sistema digestório tem a função de realizar a digestão, isso é, transformar alimentos em substâncias que são absorvidas pelos vasos sanguíneos.

Etapa 3 – Registro das ideias principais

Fazer o registro das ideias mais importantes sobre os assuntos expostos, incentivando a escrita e a representação por desenho. Usar o caderno ou o portfólio para as anotações.

Segue quadro como exemplo que poderá ser utilizado para a sistematização das informações.

Sistema locomotor	
Função	Órgãos

Professor(a):
Com base no que foi estudado sobre o sistema digestório, ressaltar a função dos dentes: mastigar os alimentos para início da digestão na boca. Partir da realidade dos estudantes, propondo a observação das próprias dentições, em grupo. Cuidar para isso aconteça em ambiente de respeito.

Após cada quadro sobre os sistemas humanos, os estudantes podem fazer o desenho do sistema descrito no respectivo quadro.

INVESTIGANDO O ASSUNTO: PRIMEIRA DENTIÇÃO E DENTIÇÃO PERMANENTE

Condução da atividade

Em sala de aula

Etapa 1 – Trabalho em grupo

Formando grupos de quatro, os estudantes devem falar sobre como está a sua dentição.

O grupo deve anotar o número de dentes que cada componente do grupo já trocou e representá-los em um gráfico ou uma tabela.

Etapa 2 – Apresentação dos grupos

Todos os grupos devem apresentar o gráfico ou a tabela para consolidação dos dados em uma só linguagem (gráfico ou tabela), feita pelo professor, de forma coletiva.

Essa atividade é de grande importância para a construção do conhecimento matemático, apresentado no bloco temático Tratamento da Informação, dos Parâmetros Curriculares.

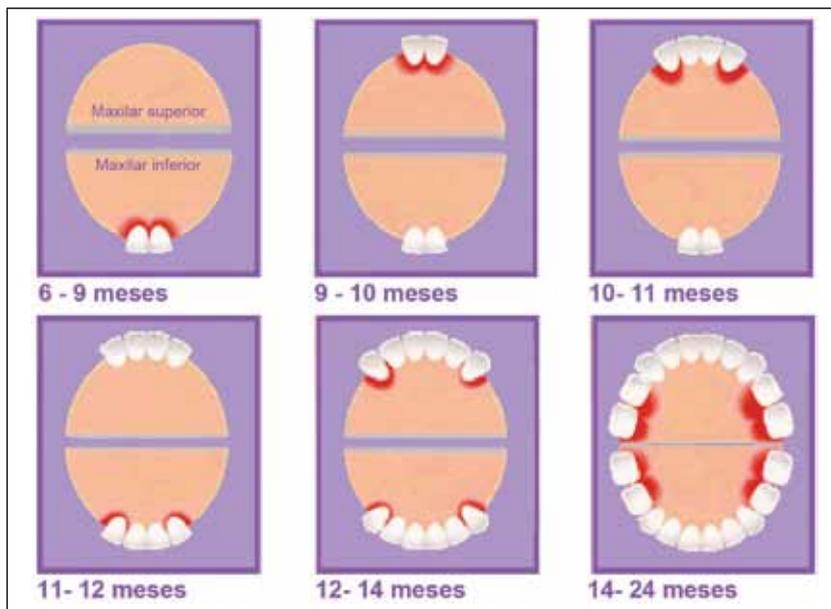
Conversar com os estudantes sobre o que observaram: os dentes caíram e depois nasceram ou estão prestes a nascer? Identificar que os dentes que nascem na primeira infância têm o nome de primeira dentição. Esses dentes são substituídos pela dentição permanente.

- O que aprendi com este trabalho?
- Minha participação foi importante para que meus colegas aprendessem?

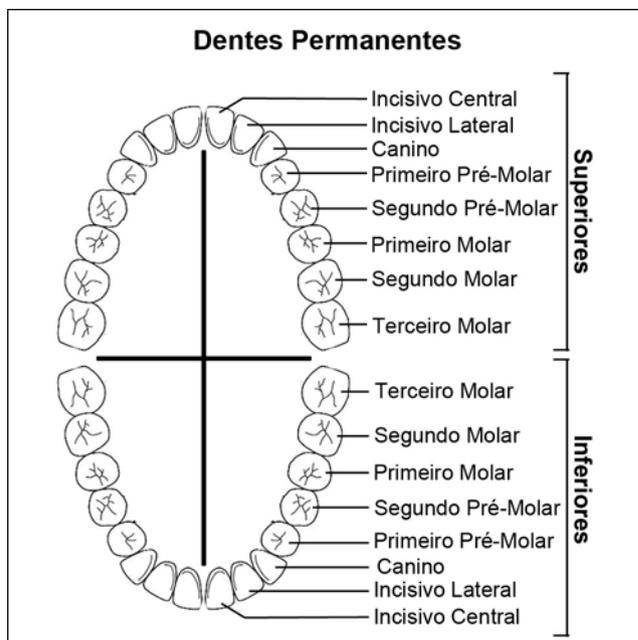
Professor(a), a autoavaliação depois de cada atividade é uma prática importante para o desenvolvimento do estudante.

Etapa 3 – Aula expositiva com apoio de figuras e imagens

Primeira dentição (Dentição decídua)



Disponível em: <<https://www.facebook.com/ntoRoxRadiologiaOdologicaEDocumentacoes>>. Acesso em: 27 jun. 2013.



Disponível em: <http://goo.gl/bBL4Wj>. Adaptado. Acesso em: 02 jan. 2014.

Professor(a): Por volta dos 6 anos, nascem os 4 primeiros dentes permanentes, ao mesmo tempo em que os 20 dentes de leite caem e são substituídos; aos 13 anos, nascem mais 4 dentes permanentes e, depois, por volta de 18/20 anos, completa-se a dentição permanente: 32 dentes, sendo 16 superiores e 16 inferiores.

REGISTRO DA ATIVIDADE DE INVESTIGAÇÃO – PRIMEIRA DENTIÇÃO E DENTIÇÃO PERMANENTE

Condução da atividade

Etapa 1 – Construção de modelos dentários

Dividir a turma em grupos, para que os estudantes planejem a construção de modelos dentários da primeira dentição e da dentição permanente.

Professor(a), oriente-se pelo texto do Anexo 3, para fazer a massa de papel machê. Os estudantes deverão fazer o modelo como se fosse uma "dentadura".

Usar massinhas de modelar ou de *papel machê*. Com a massinha, os estudantes farão os modelos de dentição: com 20 dentes (primeira dentição) e com 32 dentes (dentição permanente). Sendo possível, pedir apoio aos professores de Arte.

Etapa 2 – Apresentação dos modelos

Os estudantes apresentam os modelos para os colegas, identificando os dentes formadores de cada modelo. É importante perceber a compreensão dos estudantes em relação ao conceito de primeira dentição e de dentição permanente.

Professor(a), neste ponto da sequência, instigue os estudantes a responderem sobre a perda de dentes na fase adulta. Se necessário, apresente a imagem do adulto usada na problematização (adulto com falhas de dentes). Problematize: o que pode resultar em perda de dentes na fase adulta?

INVESTIGANDO O ASSUNTO: CUIDADOS COM OS DENTES

Condução da atividade

Etapa 1 – Pesquisa sobre os cuidados com os dentes

Propor aos estudantes que busquem informações sobre os cuidados com os dentes. Em uma roda de conversa, as ideias serão expostas.

Incentivar que os estudantes percebam semelhanças e diferenças entre as informações apresentadas.

Valorizar a cultura e os hábitos familiares.

Etapa 2 – Aula expositiva com apoio de figuras ou cartazes fornecidos pelos postos de saúde

Ampliar os conhecimentos, com informações sobre a importância da alimentação, da limpeza dos dentes e da visita ao dentista.

Professor(a), com base na realidade dos estudantes, possibilite a ampliação de conhecimentos em relação aos cuidados com os dentes. No Anexo 4, você encontra informações sobre o assunto. Sendo possível, promova a visita de um dentista, para uma entrevista em sala de aula, ou leve os estudantes a um consultório dentário.

SISTEMATIZAÇÃO E AMPLIAÇÃO DE CONHECIMENTOS

Propor aos estudantes a elaboração de uma cartilha sobre os cuidados com os dentes.

Os estudantes escrevem os textos, fazem as ilustrações relacionadas e, depois de lidas pelo professor para as devidas intervenções, as cartilhas podem ser disponibilizadas para a comunidade escolar, na biblioteca.

3.3.2.4 Avaliação

A avaliação do desenvolvimento dos estudantes de segundo ano do Ensino Fundamental deve ser feita durante todo o processo.

De acordo com os critérios de avaliação da escola, fazer os registros e replanejamentos para as intervenções que forem necessárias, visando ao avanço da aprendizagem.

Ao longo das atividades, propor questões dissertativas e objetivas, para avaliar a compreensão dos estudantes em relação aos assuntos tratados.

Professor(a), fique atento(a) às questões e respostas dos estudantes, à forma como registram as descobertas, aos resultados de observações em frases, palavras e desenhos, para conhecer o desenvolvimento de cada um.

Os textos elaborados individualmente e em grupo também são excelente material de análise para replanejar e fazer as intervenções necessárias para o avanço da aprendizagem dos estudantes.

3.3.2.5 Textos complementares

Texto 1**O Sistema Locomotor**

O sistema muscular e o sistema esquelético fazem parte do sistema locomotor. Esse sistema é responsável pelos inúmeros movimentos, inclusive a locomoção que conseguimos desenvolver.

Os músculos estão envolvidos em todo e qualquer tipo de movimento que o organismo pode realizar. Metade do peso corporal provém deles. São órgãos que podem ser de três tipos: liso, estriado cardíaco e estriado esquelético.

O músculo liso é encontrado na parede de órgãos ocos e apresenta contração involuntária. É o único tipo de músculo presente nos animais invertebrados.

O músculo estriado cardíaco constitui o miocárdio (músculo do coração) e apresenta contração involuntária.

O músculo estriado esquelético constitui a maior parte do nosso organismo. Os músculos dessa categoria são responsáveis pelas contrações e movimentos voluntários do corpo. Podem ter seu volume e tamanho aumentados com exercícios físicos. Esses músculos ligam-se aos ossos, por meio de tendões. Quando um músculo se movimenta, ele se contrai e puxa o osso ao qual está ligado, mas para que ocorra o movimento, o outro músculo também precisa se contrair para o lado contrário.

O sistema esquelético é formado por um conjunto de ossos que podem ser de vários tipos (longos, chatos, curtos e irregulares). Além da sustentação do corpo, os ossos também produzem células do sangue e servem como reserva de cálcio. Ligados aos músculos por meio de tendões, realizam movimentos responsáveis pela locomoção.

Na união dos ossos, existem cartilagens, que são responsáveis por não deixarem que ocorram atrito e eventual desgaste ósseo. Do esqueleto, fazem parte também os ligamentos. Eles são encontrados nas articulações e se prendem firmemente nos tecidos ósseos. Às vezes, pode ocorrer ruptura desses ligamentos e, em casos mais graves, a intervenção cirúrgica pode ser necessária.

Disponível em: <<http://www.brasilecola.com/biologia/sistema-locomotor.htm>>. Acesso em: 27 jun. 2013.

Texto 2**Sistema digestório: Absorção de alimentos e eliminação de resíduos**

Você já pensou sobre o que ocorre com os **alimentos**, após entrarem em nosso corpo? Depois de comermos, vários processos transformam aquilo que ingerimos em um composto digerido, formado por partes diminutas, que poderão passar pelas paredes dos nossos órgãos.

Primeiro, quando levamos o alimento à boca, nós o cortamos, trituramos e dividimos cada vez mais, com o atrito de nossos dentes. Esse trabalho assemelha-se ao de um liquidificador. O processo é auxiliado pela saliva, que umedece a comida, e pela língua, que ajuda a misturá-la, formando o bolo alimentar.

Mas por que há necessidade de triturar tanto os alimentos? Será que é somente para fazê-los passar por nossa garganta? Não. Na verdade, as substâncias químicas que realizam a digestão são conhecidas como enzimas e elas precisam entrar em contato com os grupamentos atômicos que formam os alimentos, para desmontá-los. Assim, quanto menor for o pedaço de comida, maior será o contato da enzima com ele.

Da boca ao estômago

Na boca, a saliva já inicia o processo de digestão. A enzima amilase salivar (**ptialina**) “quebra” as grandes moléculas de amido (existentes nos **carboidratos** – pão, macarrão etc.) em moléculas menores, de maltose. Da boca, o bolo alimentar desce pela faringe, pelo esôfago e chega ao estômago.

No estômago, onde ocorre a produção de suco gástrico, a **pepsina** (outra enzima), em meio ácido (presença de ácido clorídrico), inicia a “quebra” das proteínas. Do estômago, o bolo alimentar passa ao intestino delgado, onde será banhado por sucos digestivos produzidos pelo pâncreas, pelo fígado e pela parede do intestino.

A primeira porção do intestino delgado é conhecida como duodeno (por ter cerca de doze dedos de comprimento). Nessa região, a **tripsina**, uma enzima produzida pelo pâncreas, continua o processo de “quebra” das proteínas iniciado no estômago e a amilase pancreática continua o processo de digestão do amido.

Processo digestivo

No duodeno, se processa, ainda, a digestão das gorduras, onde a bile (fabricada pelo fígado e armazenada na vesícula biliar) é despejada e emulsifica a gordura. Ela transforma as “gotas grandes” de gordura em “gotas menores” (como o detergente faz na louça engordurada), aumentando a superfície de contato da **lipase**, uma enzima produzida pelo pâncreas, com as moléculas de gordura.

Assim, os lipídeos ou gorduras são transformados em componentes mais simples, os ácidos graxos e o glicerol, que podem passar pelas paredes dos intestinos.

A região seguinte do intestino delgado pode ser subdividida em *jejuno* (por ser encontrado geralmente vazio) e *íleo* (palavra de origem grega que significa voltar – onde o intestino delgado faz circunvoluções no interior de nosso ventre). Na região do jejuno, as enzimas

conhecidas como *peptidases* completam a transformação das proteínas em aminoácidos e a *maltase* (uma enzima produzida pela parede do intestino) transforma a maltose em duas moléculas de glicose. Outros açúcares também são digeridos nessa região.

Na porção final (íleo), ocorre a absorção das moléculas dos alimentos que já foram quimicamente transformadas pelas enzimas e, assim, são capazes de passar pela parede do intestino e ganhar o sangue, que distribuirá essas moléculas a todas as células do corpo. Nessa região, grande parte da água existente no bolo alimentar também é absorvida. Os restos alimentares não digeridos chegam ao intestino grosso, onde continua ocorrendo a absorção de água, e são formadas as fezes pastosas, que saem do corpo através do ânus.

Fonte: Maria Sílvia Abrão, Especial para a Página 3 Pedagogia & Comunicação, é bióloga, pós-graduada em Fisiologia pela Universidade de São Paulo e professora de Ciências da Escola Vera Cruz (Associação Universitária Interamericana).

Disponível em: <<http://educacao.uol.com.br/disciplinas/ciencias/sistema-digestivo-absorcao-de-alimentos-e-eliminacao-de-residuos.htm>>. Acesso em: 27 jun. 2013.

Texto 3

DICAS PARA UM SORRISO PERFEITO

Boa alimentação

Dê preferência aos alimentos saudáveis, como leite, queijo, legumes, carnes e frutas. Evite o consumo de bebidas e alimentos açucarados. Ao ingeri-los, escove os dentes logo em seguida.

Escovação adequada

Escove seus dentes, no mínimo, três vezes ao dia, após as refeições e, principalmente, antes de dormir. Não se esqueça de que o uso do fio dental antes da escovação é muito importante, assim como a higienização das gengivas e da língua.

Disponível em: <http://www.consulteodonto.com.br/escovar_dentes.htm>. Acesso em: 27 jun. 2013.

Texto 4

Como fazer papel machê

Existem muitas maneiras de fazer a massa de papel machê e cada artesão utiliza uma receita diferente. Acompanhe esta, que é bem fácil!

- Para fazer papel machê, você deve picar um jornal em pedaços pequenos.
- O jornal picado deve ficar de molho, durante a noite inteira, num recipiente com 2/3 de água para 1/3 de papel picado.
- No dia seguinte, amasse e esfarele o papel molhado com as mãos, até ele se desmanchar e formar uma massa homogênea.
- Junte cola branca, na proporção de 30 gramas de cola para cada 500 gramas de papel.
- A mistura vai ficar bem macia e pastosa. No lugar da cola, você pode usar farinha de trigo e água, mas, nesse caso, é preciso adicionar também uma gota de desinfetante, para que a massa não apodreça.

Disponível em: <<http://www.klickeducacao.com.br/conteudo/pagina/0,6313,POR-721-3144-,00.html>>. Acesso em: 27 jun. 2013.

3.4 EXEMPLOS DE ATIVIDADES DIDÁTICAS PARA O TERCEIRO ANO DO ENSINO FUNDAMENTAL

3.4.1 Exemplo 1

Eixo temático: Vida e ambiente
Temas: Espaços e Fenômenos e processos ambientais

3.4.1.1 Apresentação

As atividades didáticas foram feitas articulando dois temas: a ocupação do espaço pelos seres humanos, em áreas rurais e urbanas, e os fenômenos e processos ambientais que ocorrem nesses espaços. Os estudantes de terceiro ano estão em fase de consolidação do desenvolvimento das habilidades leitora e escritora, apresentando, portanto, habilidades de fazer registros por meio de textos. O desenho e a oralidade continuam sendo formas de expressão valiosas para a apropriação do conhecimento científico, assim como para o desenvolvimento cognitivo de cada estudante. No terceiro ano do Ensino Fundamental, os estudantes têm a percepção da realidade mais ampliada, por isso os assuntos podem ser tratados de forma mais complexa e sistemática.

Estão previstas as atividades: trabalho de campo, trabalho em grupo, roda de conversa, produção de texto coletivo, registro por desenho, portfólio, leitura de notícias, elaboração de cartazes para mural, pesquisas em diferentes fontes, experimentações, aula expositiva dialogada com apoio de figura, atividades de avaliação.

3.4.1.2 Expectativas de aprendizagem

As expectativas de aprendizagem para os estudantes do terceiro ano do Ensino Fundamental relativas a esses temas estão em conformidade com os Parâmetros para Educação Básica do Estado de Pernambuco (março de 2013), que visam a favorecer aos estudantes o desenvolvimento de habilidades para:

- Diferenciar áreas urbanas e rurais, por meio de características socioeconômicas e ambientais (tema: Espaços).
- Descrever condições de vida do homem do campo e da cidade, propondo situações para melhoria na qualidade de vida (tema: Espaços).
- Compreender a ocorrência dos principais fenômenos naturais, como terremotos, maremotos, tsunamis, vulcões, ventos, tempestades, raios, trovões, chuva de granizo e neve (tema: Fenômenos e processos ambientais).
- Compreender o efeito estufa como fenômeno natural e fundamental à vida na Terra (tema: Fenômenos e processos ambientais).
- Compreender a importância da camada de ozônio para a manutenção da vida na Terra (tema: Fenômenos e processos ambientais).

3.4.1.3 Desenvolvimento

PROBLEMATIZAÇÃO – LEVANTAMENTO DE CONCEPÇÕES PRÉVIAS

Professor(a)
lembre-se de que:

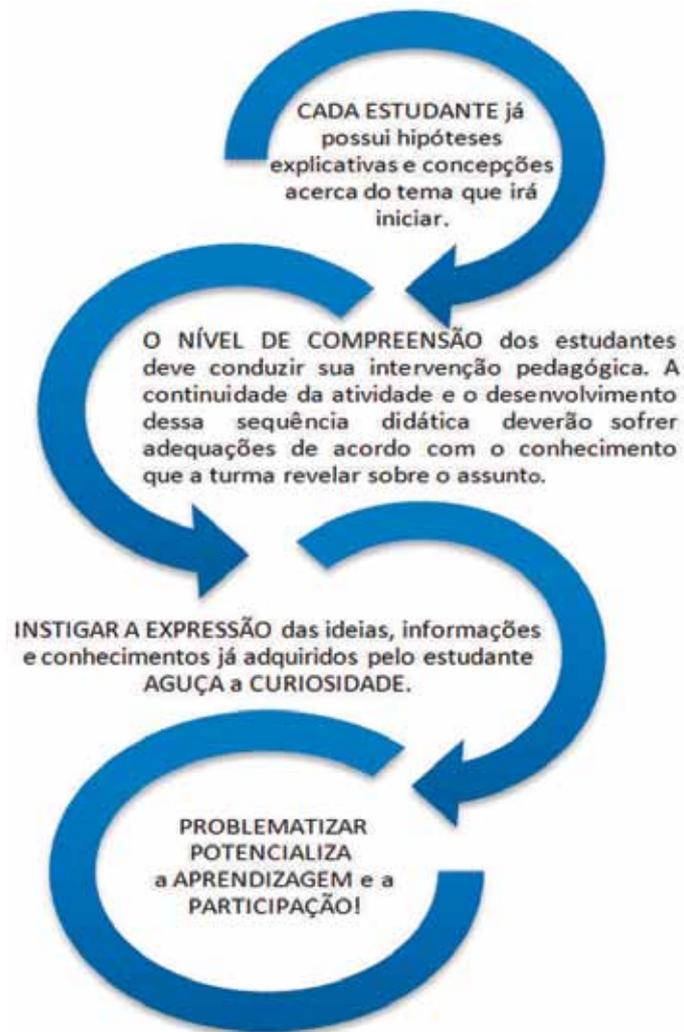


Diagrama dos princípios da problematização. Elaborado pelas autoras.

Condução da atividade

Análise de imagens

Apresentar imagens de diferentes paisagens, utilizando recursos multimídia, figuras ou cartões postais, nas quais seja possível visualizar áreas urbanas e rurais.

É importante diversificar as paisagens, considerando a escala local e ampliando para outras realidades. Assim, apresentar paisagens de centros urbanos e de áreas rurais do Brasil e do exterior é importante para que os estudantes tenham elementos de comparação, classificando-as em dois grupos: áreas rurais e áreas urbanas.

Após a atividade

Professor(a):
Durante as falas dos estudantes, fique atento(a) ao conhecimento revelado e às curiosidades. Anote o que julgar relevante para o trabalho de investigação e lance novas perguntas para instigar os estudantes a expressarem suas concepções acerca do que é área urbana e do que é área rural.

Em roda, conversar com a turma sobre como a atividade foi desenvolvida e quais critérios foram usados para a classificação. Ouvir os estudantes é importante para avaliar como pensam e o que já sabem sobre a ocupação do solo, em áreas rurais e urbanas.

Essas concepções auxiliarão você na condução da sequência, de forma a (re) significar e a ampliar as concepções que o grupo já possui.

Registrar, no quadro ou em folha de papel Kraft, em duas colunas: “O que já sabemos sobre as áreas rurais?” e “O que já sabemos sobre as áreas urbanas?”.

INVESTIGANDO O ASSUNTO: PAISAGENS RURAIS E URBANAS

Condução da atividade

Etapa 1

Promover um trabalho de campo, visitando os arredores do município, com o objetivo de conhecer, em escala local, as paisagens rurais e urbanas.

Durante o passeio, os estudantes devem ficar atentos ao que veem, para posterior registro em sala de aula. Orientar para a observação dos elementos que formam cada uma das áreas urbana e rural.

Professor(a):
É importante que os estudantes diferenciem as áreas urbanas e rurais, identificando os elementos que compõem cada uma delas. A ocupação do solo pelos seres humanos pode se dar de duas formas: construindo cidades e plantando campos de agricultura e para criação de animais.

Professor(a): As áreas urbanas são compostas de equipamentos sociais destinados à funções urbanas básicas, como habitação, trabalho, recreação, circulação, saneamento básico e outros. Nas áreas rurais, acontecem as atividades agropecuárias, agroindustriais, o extrativismo, a silvicultura e a conservação ambiental.

Etapa 2

Pesquisar a ocupação do solo em escala local, por meio de uma conversa com pessoas que moram na região há mais tempo, como avós e idosos que possam ter testemunhado como foi formado o município.

Seguem sugestões de questões que podem ser feitas pelos estudantes:

- O que faziam as pessoas que iniciaram o povoamento da região onde moramos: atividades próprias de área rural ou de área urbana?
- Que serviços básicos sociais são oferecidos à população da área urbana? E à população da área rural?
- Quais as relações entre a área urbana e a área rural?

Professor(a), as perguntas devem ser elaboradas pelos estudantes, com sua intervenção, considerando a realidade em que vivem. Procure criar novas perguntas. Na abordagem deste assunto, cabe a contribuição da história e da geografia da região dos estudantes.

Em sala de aula

Etapa 3 – Trabalho em grupo

Os estudantes, reunidos em grupos de quatro, devem trocar ideias sobre as informações obtidas por meio do trabalho de campo e da pesquisa e registrar as ideias principais em cartazes, usando pequenos textos e desenhos.

Orientar que o cartaz deve informar o que os estudantes descobriram sobre a região onde moram, identificando as áreas rurais e urbanas.

Depois dos cartazes prontos, promover a apresentação deles pelos grupos, em uma roda de conversa.

Expor os cartazes e levantar, com os estudantes, os pontos semelhantes e diferentes entre eles. Para ampliar o conhecimento dos estudantes, propor que comparem, também, com as imagens utilizadas na atividade “levantamento de conhecimentos prévios”, com o objetivo de perceberem o que não existe na região onde moram, mas que está presente em outros lugares.

Conversa com os estudantes, para responder às questões a seguir.

- O que aprendi com este trabalho?
- Como registrar o que aprendi?
- Minha participação foi importante para que meus colegas aprendessem?

Professor(a), a autoavaliação depois de cada atividade é uma prática importante para o desenvolvimento do estudante.

REGISTRO DA ATIVIDADE DE INVESTIGAÇÃO DE ÁREAS RURAIS E URBANAS

Condução da atividade

Etapa 1 – Construção de maquete

Em grupo, orientar, para que os estudantes planejem a construção de maquetes. Cada grupo deverá representar, em uma mesma base, a área rural e a área urbana.

Professor(a),
 oriente-se pelo texto do Anexo
 1. Incentive os estudantes a buscarem
 materiais recicláveis e a evitarem o uso de isopor.
 Aproveite para conversar sobre a conservação
 do ambiente e as formas de cuidar
 dele.

Etapa 2 – Apresentação das maquetes pelos grupos

Os estudantes apresentam as maquetes para os colegas, ressaltando os elementos formadores de cada área: rural e urbana. É importante perceber a compreensão dos estudantes em relação ao conceito de elementos componentes das duas áreas.



Disponível em: <<http://educacaomudatudo.blogspot.com.br/2011/08/ens-fund-geografia-zona-urbana.html>>. Acesso em: 27 jun. 2013.

Etapa 3 – Registro dos conceitos construídos

Elaborar, junto com os estudantes, o conceito de área rural e de área urbana, identificando os elementos de cada uma e fazendo a escrita coletiva no caderno ou para o portfólio.

Salientar a realidade dos estudantes e estabelecer a relação entre as duas áreas: da área rural são originados muitos alimentos comercializados e utilizados na área urbana; os moradores da área rural buscam, na área urbana, serviços não disponibilizados na localização onde moram.

Propor que os estudantes ilustrem, com desenho, o registro feito.

Etapa 4 – Leitura de notícias e debate

Incentivar os estudantes a coletarem notícias e informações sobre a escala local: área urbana e rural de seu próprio município.

Por meio da leitura das notícias e informações, os estudantes devem levantar pontos

positivos e negativos referentes aos aspectos ambientais e socioculturais dos habitantes da área rural e da área urbana.

Promover um debate entre os estudantes, com as intervenções necessárias, para levantar aspectos de melhoria na qualidade da vida dos habitantes da área urbana e da área rural.

Produção de texto coletivo, no caderno ou para o portfólio, com o registro das sugestões dos estudantes em relação às providências para a melhoria na qualidade de vida dos habitantes das áreas rural e urbana. Se for significativo para os estudantes, esse texto poderia ser uma carta endereçada às autoridades do município.

INVESTIGANDO OS FENÔMENOS E PROCESSOS AMBIENTAIS

Professor(a),
faça as intervenções necessárias e efetivas, na busca de promover a habilidade, por parte dos estudantes, de interpretação e crítica da realidade que as pessoas vivem na área rural e na área urbana. Para isso, é importante que eles tenham acesso a notícias veiculadas em diferentes mídias.

Condução da atividade

Etapa 1 – Trabalho em grupo: leitura de notícias sobre os fenômenos naturais e processos ambientais

Professor(a),
neste ponto da sequência, inicie a investigação do segundo tema: Fenômenos e processos ambientais. Para iniciar, dê o significado de fenômenos e processos ambientais: fatos que ocorrem na natureza, de origem tectônica (tsunamis, terremotos, vulcões, maremotos) ou de origem climática (ventos, tempestades, raios, trovões, chuva de granizo e neve).

Propor aos estudantes que coletem notícias sobre os variados fenômenos naturais e processos ambientais, ocorridos dentro e fora do Brasil.

Em sala de aula, propor a divisão em grupos de até quatro estudantes, para que façam a leitura das notícias, com o objetivo de levantar:

- os problemas resultantes dos fenômenos naturais e processos ambientais ocorridos;
- a origem dos fenômenos naturais e processos ambientais: tectônica ou climática;
- os países e continentes nos quais aconteceram os fatos, localizando-os no mapa, que o professor expõe na sala de aula.



Disponível em: <<http://goo.gl/Vnejbp>>. Acesso em: 22 out. 2013.

Professor(a),
faça as intervenções necessárias e
efetivas, na busca de promover a habilidade, por parte
dos estudantes, de interpretação e crítica da realidade que
as pessoas vivem na área rural e na área urbana. Para isso,
é importante que eles tenham acesso a notícias
veiculadas em diferentes mídias.

Etapa 2 – Apresentação dos grupos

Os grupos devem apresentar o trabalho feito, narrando as notícias de forma objetiva, identificando a origem e o local de cada evento.

Orientar para a exposição das notícias em mural na sala de aula.

Etapa 3 – Trabalho em grupos diversificados: pesquisa sobre os fenômenos naturais e processos ambientais

Propor a divisão dos estudantes em seis grupos, para orientar o trabalho em grupos diversificados.

Cada grupo será responsável pela pesquisa de um dos assuntos a seguir:

- Fenômenos de origem tectônica:
 - ✓ vulcão,
 - ✓ maremoto e tsunami,
 - ✓ terremoto.
- Fenômenos de origem climática:
 - ✓ ventos,

- ✓ tempestade, raios e trovões,
- ✓ chuva de granizo e neve,
- ✓ seca,
- ✓ desertificação (natural e/ou antrópica).

Na apresentação, cada grupo deve propor formas de convivência para as situações ocasionadas pelos impactos naturais e antrópicos e ressaltar ações de responsabilidade individual, coletiva e governamental. É importante que os componentes de cada grupo busquem informações sobre o assunto de sua responsabilidade, em *sites* e livros disponíveis na escola. Depois que compreenderem bem o assunto, cada grupo deverá apresentar o que foi estudado aos outros grupos.

Professor(a),
é importante lembrar aos estudantes que a seca, como fenômeno natural, nunca vai deixar de existir. Portanto, disso devemos nos conscientizar, para convivermos com o semiárido e os períodos prolongados de falta de chuva. Estimule os estudantes a procurarem alternativas de convivência com a situação e a pesquisarem como os mananciais são reabastecidos e valorizados com a preservação.

Professor(a),
contribua para a aprendizagem dos estudantes, fazendo as intervenções necessárias, esclarecendo as dúvidas e as questões feitas. Procure, também, levantar questões para instigar a curiosidade dos estudantes.

Etapa 4 – Realização de experimentações

Como simular um vulcão

Material

- Argila
- Uma colher de sopa de bicarbonato de sódio
- Meio copo de vinagre
- Um copo descartável de plástico

Como fazer

- Modelar, com a argila, um monte com um orifício no meio.
- Colocar o copo descartável de plástico dentro do orifício, sem deixar a borda para fora.
- Colocar uma colher de sopa de bicarbonato de sódio no fundo do copo.
- Despejar meio copo de vinagre dentro do copo de plástico.
- Observar o que acontece.

Professor(a),
as experimentações mobilizam o interesse dos estudantes e favorecem a compreensão de fenômenos. Envolver os estudantes no planejamento e na execução das experimentações. Providencie os materiais com antecedência. Após a experimentação, os estudantes podem fazer o registro por meio de um relatório, uma história em quadrinhos ou um desenho.

Após a experimentação, comentar e fazer o registro.

Como simular a chuva (somente o professor pode fazer essa experimentação, os estudantes devem apenas assistir)

Material

- Água fervente em uma panela
- Tampa da panela (que deve estar seca e fria)

Como fazer

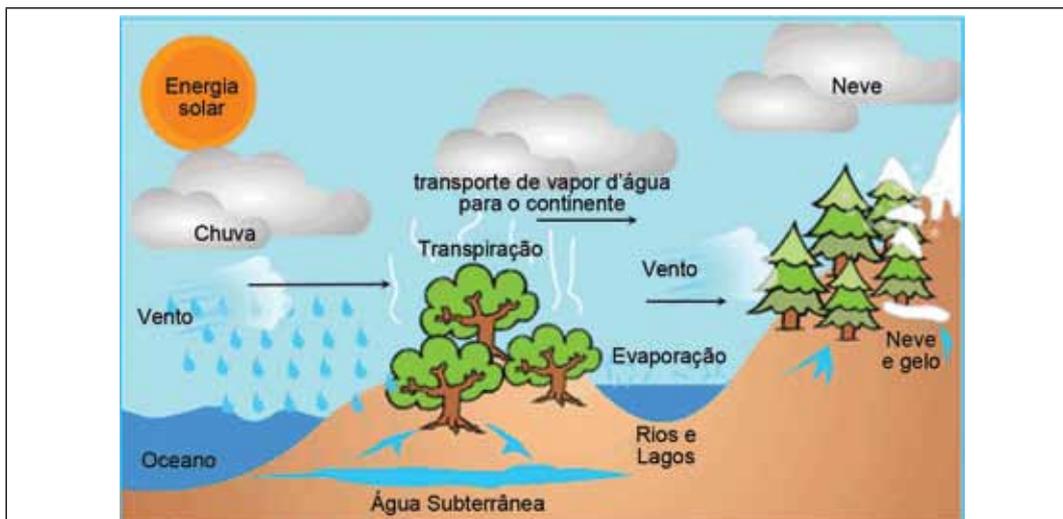
- Colocar a tampa seca e fria acima da água fervente.
- Aguardar alguns minutos.
- Balançar a tampa.
- Observar o que acontece.

Após a experimentação, comentar e fazer o registro.

Etapa 5 – Aula expositiva: ciclo da água

Fazer exposição sobre o ciclo da água, com base na experimentação feita, analisando uma figura apresentada em multimídia ou em um cartaz.

A seguir, texto de apoio.



As moléculas de água que evaporam dos oceanos, rios e lagos formam as nuvens. Uma vez que as nuvens ficam pesadas o suficiente, pode, então, chover no mesmo local onde houve a evaporação. Mas se essas nuvens forem transportadas pelos ventos, pode chover em outro local. Esses processos de evaporação, transporte e precipitação (chuva ou neve) fazem parte do chamado ciclo da água.

As águas subterrâneas também evaporam, pois molham o solo, que transpira. As plantas também transpiram e, assim, as nuvens também são formadas pelas moléculas de água, com origem no solo e plantas. A água da chuva é percolada para o interior do solo com

a ajuda das raízes das plantas e, assim, vai penetrando mais e mais fundo, formando os lençóis freáticos. Sem as plantas, grande parte da água escoaria para os rios, sem ter tempo de ser armazenada no subsolo.

Olhe a figura que mostra o ciclo da água e note que a flecha foi colocada no sentido de transportar as nuvens dos oceanos para o continente. E se o sentido mudar? E se começar a chover mais sobre os oceanos e menos sobre o continente? Faltarão água doce para reabastecer nossos mananciais. No Brasil, a maior parte de nossa energia elétrica vem do represamento dos rios, onde a força das águas move as turbinas das usinas hidrelétricas. Como todos sabem, se faltar água, faltarão também energia.

Disponível em: <<http://www.usp.br/qambiental/tratamentoAgua.html> fragmento>. Acesso em: 27 jun. 2013.

Professor(a), é importante que a explicação sobre o ciclo da água seja feita de forma dialógica. Os estudantes deverão expor o que pensam, com questões e comentários. Esse assunto é abordado no nível de primeiros contatos, pois, nos anos seguintes, ele será aprofundado.

Fazer o registro da aula sobre o ciclo da água, por meio de desenho e texto coletivo, no caderno ou para o portfólio.

SISTEMATIZAÇÃO E AMPLIAÇÃO DE CONHECIMENTOS

Condução da atividade

1ª etapa

Propor aos estudantes a elaboração de um quadro com as ideias principais dos assuntos trabalhados. Esse trabalho pode ser feito no caderno ou para o portfólio.

Fenômeno ambiental	Origem	Consequência no ambiente
Vulcão		
Terremoto		
Maremoto e tsunamis		
Ventos		
Tempestade, raios e trovões		
Chuva de granizo e neve		

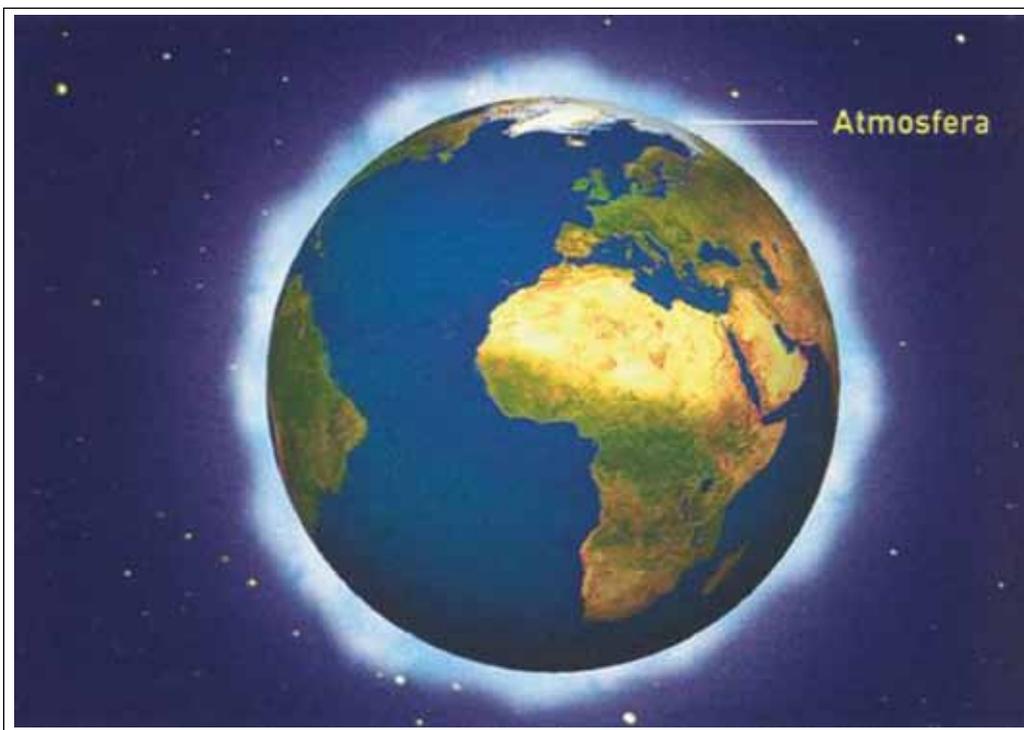
2ª etapa

Apresentação da atmosfera da Terra (Aula expositiva dialogada).

Apresentar a atmosfera como a camada de ar que envolve o planeta Terra, usando um globo terrestre e uma imagem ou figura.

Narrar sobre a importância do ar para a vida na Terra, ressaltando a presença do oxigênio.

Explicar, de forma simples, duas características da atmosfera: o efeito estufa e a camada de ozônio.



Disponível em: <<http://meioambiente.culturamix.com/noticias/mesopausa-e-a-atmosfera-terrestre>>.
Acesso em: 27 jun. 2013.

Efeito estufa

Efeito estufa é um fenômeno natural de aquecimento térmico da Terra. É imprescindível para manter a temperatura do planeta em **condições ideais de sobrevivência**. Sem ele, a Terra seria muito fria, dificultando o desenvolvimento das espécies.

Acontece da seguinte forma: os raios provenientes do Sol, ao serem emitidos à Terra, têm dois destinos. Parte deles é absorvida e transformada em calor, mantendo o planeta quente, enquanto outra parte é refletida e direcionada ao espaço, como radiação infravermelha. Ou seja, cerca de 35% da radiação são refletidos de volta para o espaço, enquanto os outros 65% ficam retidos na superfície do planeta. Isso por causa da ação refletora de uma camada de gases que a Terra tem, que são os gases estufa. Eles agem como isolantes, por absorverem uma parte da energia irradiada, e são capazes de reter o calor do Sol na atmosfera, formando uma espécie de cobertor em torno do planeta, impedindo que ele escape de volta para o espaço.

Nas últimas décadas, contudo, a concentração natural desses gases isolantes tem sido aumentada demasiadamente pela ação do homem, com a queima de combustíveis fósseis, o desmatamento e a ação das indústrias, aumentando a poluição do ar. O excesso dessa camada está fazendo com que parte desses raios não consiga voltar para

o espaço, provocando uma elevação na temperatura de todo o planeta, o aquecimento global. Por isso, o nome "estufa" é usado para descrevê-lo.

Uma estufa é um lugar úmido, abafado, semelhante a uma sauna, usado para guardar plantas em desenvolvimento e que precisam de calor e umidade. Os **Gases do Efeito Estufa (GEEs)**, misturando-se à atmosfera, comportam-se como uma estufa, retendo o calor solar próximo à superfície terrestre.

Disponível em: <<http://www.infoescola.com/geografia/efeito-estufa/>> (fragmento). Acesso em: 27 jun. 2013.

Camada de ozônio

O que é?

Em volta da Terra, há uma frágil camada de um gás chamado ozônio (O₃), que protege animais, plantas e seres humanos dos raios ultravioleta emitidos pelo Sol. Na superfície terrestre, o ozônio contribui para agravar a poluição do ar das cidades e a chuva ácida. Mas, nas alturas da estratosfera (entre 25 e 30 km acima da superfície), é um filtro a favor da vida. Sem ele, os raios ultravioleta poderiam aniquilar todas as formas de vida no planeta.

Na atmosfera, a presença da radiação ultravioleta desencadeia um processo natural que leva à contínua formação e fragmentação do ozônio.

O que está acontecendo com a camada de ozônio?

Há evidências científicas de que substâncias fabricadas pelo homem estão destruindo a camada de ozônio. Em 1977, cientistas britânicos detectaram, pela primeira vez, a existência de um buraco na camada de ozônio sobre a Antártida. Desde então, têm se acumulado registros de que a camada está se tornando mais fina, em várias partes do mundo, especialmente nas regiões próximas do Polo Sul e, recentemente, do Polo Norte.

Diversas substâncias químicas acabam destruindo o ozônio, quando reagem com ele. Tais substâncias contribuem, também, para o aquecimento do planeta, conhecido como *efeito estufa*. A lista negra dos produtos danosos à camada de ozônio inclui os óxidos nítricos e nitrosos, expelidos pelos exaustores dos veículos, e o CO₂, produzido pela queima de combustíveis fósseis, como o carvão e o petróleo. Mas, em termos de efeitos destrutivos sobre a camada de ozônio, nada se compara ao grupo de gases chamados clorofluorcarbonos, os CFCs.

Disponível em: <http://www.wwf.org.br/natureza_brasileira/questoes_ambientais/camada_ozonio/> (fragmento). Acesso em: 27 jun. 2013.

3.4.1.4 Avaliação

A avaliação do desenvolvimento dos estudantes de terceiro ano do Ensino Fundamental deve ser feita durante todo o processo.

**Professor(a),
fique atento(a) às questões
e respostas dos estudantes, à
forma como registram as descobertas,
aos resultados de observações e
experimentações, em textos e desenhos,
para conhecer o desenvolvimento
de cada um.**

De acordo com os critérios de avaliação da escola, fazer os registros e replanejamentos para as intervenções que forem necessárias, visando ao avanço da aprendizagem.

Ao longo das atividades, propor questões dissertativas e objetivas, para avaliar a compreensão dos estudantes em relação aos assuntos tratados.

Os textos elaborados individualmente e em grupo também são excelente material de análise para o professor replanejar e fazer as intervenções necessárias para o avanço da aprendizagem dos estudantes.

O trabalho em grupo diversificado deve ser avaliado seguindo critérios elaborados pelos próprios estudantes, com a intervenção do professor.

Os registros, no caderno ou portfólio, também podem ser avaliados, assim como os resultados das investigações: maquetes e murais.

3.4.1.5 Textos complementares

Elaboração de maquete

Para elaborar uma maquete, é necessário reservar alguns materiais ou mesmo optar pelo tipo de material que deseja utilizar, considerando a aparência que deseja dar à mesma. Abaixo, estão algumas sugestões que podem ser úteis na hora da escolha.

A base da maquete poderá ser feita com:

- folha de isopor, folha de Eucatex, tampo de madeira, tampa de papelão grosso e firme, folha de papel cartão firme, MDF.

Os imóveis podem ser feitos com vários materiais:

- caixas variadas, como de fósforo, sabão em pó, aveia, medicamentos, cosméticos etc.; desenhos em papel cartão, contornados com caneta Pilot preta, e roupas e rosto coloridos; recortados de revistas e colados sobre papel firme; EVA (emborrachado) recortado e, depois, montadas as partes; cartolina (apenas a fachada); papel corrugado (principalmente para edifícios que podem ter formato redondo ou torres).

As ruas e avenidas podem ser feitas:

- com areia ou terra colada ao fundo; pintadas com tinta guache preta imitando o asfalto; recobertas de grama feita com crepom, em tirinhas muito finas; recobertas de grama feita com as tirinhas finas do papel de bala verde; pintadas no fundo, com tinta guache verde ou marrom, dependendo do tipo de terreno.

Para fazer relevos, montes, montanhas:

- argila ainda é uma opção muito boa, pois pode ser modelada à vontade, dando a altura e o formato desejado ao terreno; barro modelado, o que exige certo tempo de secagem; papel pedra imitando rochas; massa de modelagem colorida (se a maquete não é tão grande); jornal molhado batido em liquidificador, misturado com cola e tingido com guache verde, marrom, cinza, dependendo do que se deseja modelar.

Os automóveis podem ser:

- carrinhos de plástico bem pequenos, comprados em lojas; confeccionados com sucata (caixas recobertas e desenhadas); recortados de revistas e colados em cartolina firme; montados com EVA; desenhados em cartolina e recortados.

As pessoas podem ser:

- recortadas de revistas (fotos de pessoas reais, o que dá um efeito muito legal à maquete); bonequinhos e bonequinhos pequenos de plástico; bonequinhos de Playmobil; desenhadas em cartolina, coloridas e recortadas.

As árvores, animais e plantas podem ser:

- feitos com crepom, palitos de picolé e fósforo, papel de bala franjado verde, tecido verde, recortados de revistas, desenhados em cartolina, modelados com massinha etc.

Podem-se utilizar muitos materiais, pode-se criar à vontade! Palitos de picolé, de churrasco, para fazer postes (pinte-os com guache cinza); barbante ou lã, para fazer fiações; desenhar placas de sinalização de trânsito, colar em palitos de dente e espetar; dar nomes engraçados ao comércio; fazer uma feira livre, onde os legumes e frutas são modelados com massinha colorida etc.

O que é Zona Urbana

Zona urbana é a área de um município caracterizada pela edificação contínua e a existência de equipamentos sociais destinados às funções urbanas básicas, como habitação, trabalho, recreação e circulação.

A legislação dos países é que considera urbanas as áreas urbanizáveis, ou de expansão urbana, constantes de loteamentos aprovados pelos órgãos competentes, destinados à habitação, à indústria ou ao comércio, mesmo que estejam localizadas fora das zonas definidas nesses termos.

O Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE) define zona urbana como toda sede de município e de distrito, e não leva em consideração o tamanho da cidade nem a quantidade de habitantes. Algumas características básicas de uma zona urbana são: edifícios, habitações, meio-fio, calçadas, rede de iluminação, serviços de saúde, educação, saneamento ambiental, lazer, entre outros.

O contrário de zona urbana é zona rural, que são regiões não urbanizadas ou destinadas à limitação do crescimento urbano, utilizadas em atividades agropecuárias, agroindustriais, extrativismo, silvicultura e conservação ambiental. Atualmente, muitas áreas rurais estão protegidas como área de conservação, terras indígenas, turismo rural ou ecoturismo.

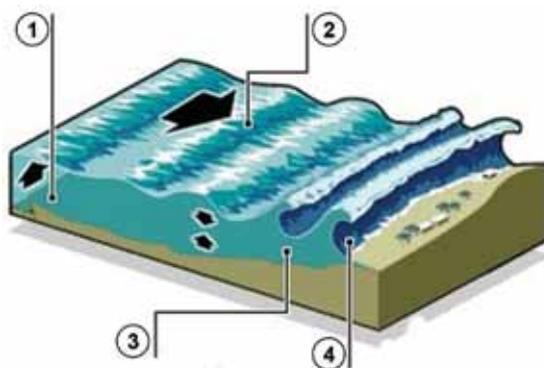
Disponível em: <<http://www.significados.com.br/zona-rural/>>. Acesso em: 27 jun. 2013.

Terremotos: choque de placas tectônicas

Imagine, você, que a superfície do nosso planeta pode ser comparada a um quebra-cabeça. Isso porque ela se divide em enormes blocos de rochas, as placas tectônicas, que estão em constante movimento. Por se moverem, essas placas podem se chocar. E, quando isso acontece, temos um terremoto: a terra treme! Algo que é sentido com muito mais intensidade em locais que estão bem na beirinha das placas tectônicas. O que não acontece com o Brasil! O nosso país está localizado bem no meio de uma placa tectônica, não na borda. Portanto, mais distante do lugar exato onde há o choque entre as placas tectônicas e onde os tremores apresentam força total.

Fonte: <<http://chc.cienciahoje.uol.com.br/2010-o-ano-dos-terremotos/>> Acesso em: 27 de jun. 2013 (fragmento).

Como se forma um tsunami?



1. A abertura causada pelo tremor no leito do mar empurra a água para cima, dando início à onda.
2. A onda gigante, então, se move nas profundezas do oceano, em altíssima velocidade.
3. Na medida em que se aproxima da terra, a onda perde velocidade, no entanto, fica mais alta.
4. A onda, então, avança por terra, arrasando tudo em seu caminho.

Disponível em: <<http://www.sogeografia.com.br/Curiosidades/?pg=6>>. Acesso em: 27 jun. 2013.

Maremoto

Maremoto é o fenômeno que ocorre quando um epicentro de um terremoto se localiza em uma região oceânica, fazendo, assim, com que o volume das águas oceânicas seja agitado. Essa agitação origina a formação de ondas que atingirão o litoral, podendo chegar até a altura de 12 metros, semelhantemente a um maremoto como o ocorrido no Japão, em virtude de um tremor no Chile.

Nos Oceanos Atlântico e Índico, podem até ocorrer, no entanto, seus efeitos são limitados, uma vez que as medidas de altitude das ondas, nesses oceanos, e a diferença de nível entre suas marés não são superiores a 30 cm. Devido a esse fator, quando ocorre um maremoto, as ondas não chegam a ultrapassar 3 metros.

Os maiores efeitos dos maremotos ocorrem no Oceano Pacífico. Além de ser o maior do planeta, é mais elevado do que os demais, favorecendo o agravamento dos efeitos dos maremotos. O tsunami da Ásia, em 2004, por exemplo, foi ocasionado por um terremoto de 8.9 pontos, na escala Richter, provocando ondas de 10 metros de altura.

Disponível em: <<http://www.mundoeducacao.com.br/geografia/maremoto.htm>>. Acesso em: 27 jun. 2013.

3.4.2 EXEMPLO 2

Eixo temático: Terra e universo
Tema: Sistema Solar

3.4.2.1 Apresentação

A presente sequência de atividades didáticas foi feita com o tema Sistema Solar, incluído no eixo temático Terra e Universo. Esse tema mobiliza o interesse dos estudantes e propicia atividades de pesquisa e de observação dos fatos que ocorrem no espaço. Como a observação de astros demanda a utilização de equipamentos especiais, é importante propor a visita a *sites*, para observar as fotos de astros pela internet. Sendo possível, uma visita a um observatório astronômico é valiosa. Os estudantes de terceiro ano estão em fase de consolidação do desenvolvimento das habilidades leitora e escritora, apresentando, portanto, habilidades de fazer registros por meio de textos. O desenho e a oralidade continuam sendo formas de expressão valiosas para a apropriação do conhecimento científico, assim como para o desenvolvimento cognitivo de cada estudante.

Estão previstas, nesta sequência, as atividades: observação do céu, registro com desenho, análise de imagens e figuras, roda de conversa, aula expositiva dialogada com apoio de figuras e imagens, registro em forma de textos e desenhos, trabalho de grupo e pesquisa.

3.4.2.2 Expectativas de aprendizagem

As expectativas de aprendizagem para os estudantes do terceiro ano do Ensino Fundamental relativas a esses temas estão em conformidade com os Parâmetros para Educação Básica do Estado de Pernambuco (março de 2013), que visam a favorecer aos estudantes o desenvolvimento de habilidades para:

- Identificar o Sol, a Terra e a Lua como constituintes do Sistema Solar.
- Identificar o Sol como principal fonte de energia para a Terra.
- Identificar as principais fontes de energia naturais existentes na Terra e no Universo.
- Diferenciar os astros iluminados dos luminosos.
- Identificar as fases da Lua.

3.4.2.3 Desenvolvimento

PROBLEMATIZAÇÃO – LEVANTAMENTO DE CONCEPÇÕES PRÉVIAS

Professor(a)
lembre-se de que:

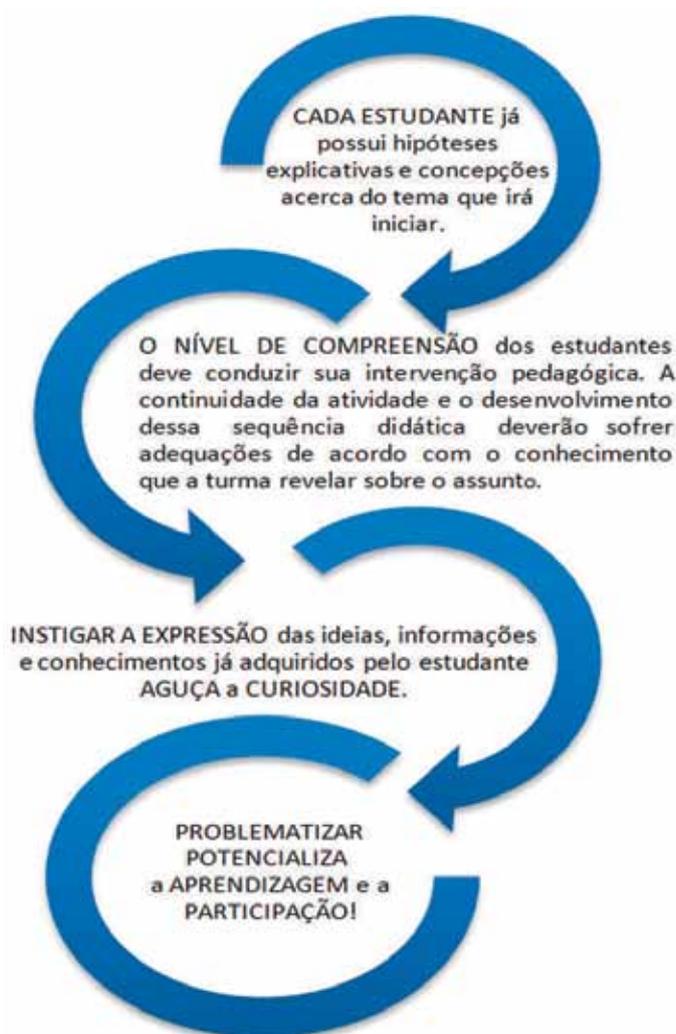


Diagrama dos princípios da problematização. Elaborado pelas autoras.

Condução da atividade

Atividade fora da sala de aula

Sugerir aos estudantes que observem o céu, durante o dia e à noite, por uma semana, representando, por desenho, o que viram: céu escuro, pontos luminosos, Lua (noite), céu claro, Sol (dia). Incentive o uso de luneta ou a visita a um observatório astronômico.

A cada dia, os desenhos devem ser expostos em um mural na sala de aula, com a data de observação.

Após a atividade

Em roda, conversar com a turma sobre a atividade: como foi desenvolvida, como foi feita a observação do céu (com ou sem uso de instrumentos), o que se repetiu durante a semana, o que foi diferente de um dia para o outro, se aconteceram fenômenos ambientais (chuva, trovão, vento forte etc.), como foi feito o registro da observação, quais as semelhanças e as diferenças entre os registros.

Informar aos estudantes que os corpos celestes são denominados de astros.

Ouvir os estudantes é importante, para avaliar como pensam e o que já sabem sobre os astros.

Em sala de aula

Análise de imagens e/ou figuras

Apresentar figuras ou imagens de astros, para que os estudantes possam perceber a diversidade: cometas, planetas, estrelas, satélites e os aglomerados de astros, as galáxias.

Professor(a), em livros sobre os astros, é comum a presença de fotos e ilustrações. Em sites diversos, também são encontradas fotos da NASA e outras, oferecendo um vasto material para observação.

Propor as questões:

- Todos os astros são iguais?
- O que difere um planeta de uma estrela?
- O Sol é um planeta ou uma estrela?
- O Sol é importante para a Terra? Por quê?
- Como a Lua é vista no céu?

Professor(a): durante as falas dos estudantes, fique atento(a) ao conhecimento revelado e às curiosidades. Anote o que julgar relevante para o trabalho de investigação e lance novas perguntas, para instigar os estudantes a expressarem suas concepções acerca dos astros.

Essas concepções auxiliarão você na condução da sequência, de forma a (re) significar e a ampliar as concepções que o grupo já possui.

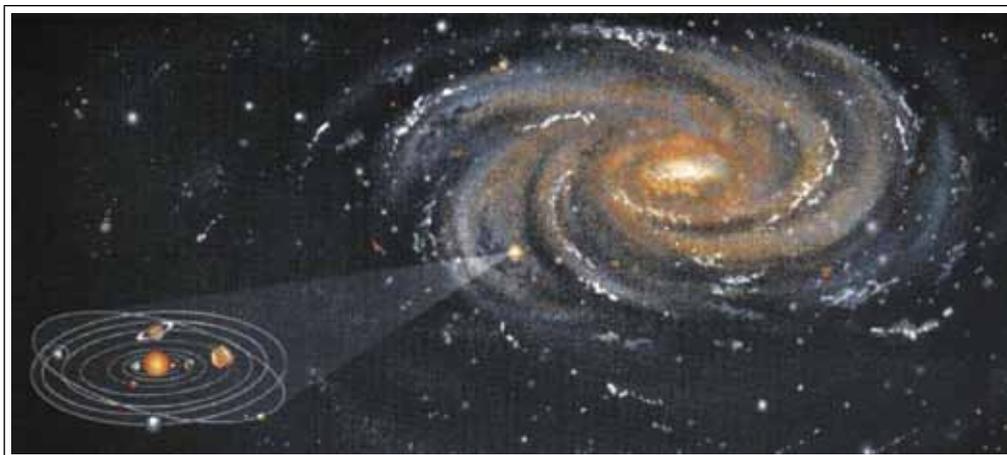
Investigando o assunto: Sistema Solar

Condução da atividade

Etapa 1 – Aula expositiva com apoio de uma figura do Sistema Solar

Apresentar uma figura ou imagem da galáxia Via Láctea e localizar o Sistema Solar.

Narrar por que a galáxia tem esse nome e orientar sobre como é possível perceber a Via Láctea, na observação do céu.



Disponível em: <<http://laviactaealuniverso.blogspot.com.br/2012/10/el-sistema-solar-y-la-via-lactea.html>>.
Acesso em: 27 jun. 2013.

Apresentar uma figura ou imagem do Sistema Solar e identificar, com os estudantes, a Terra, o Sol, a Lua e os outros planetas do Sistema Solar.



Disponível em: <<http://www.sobiologia.com.br/conteudos/Universo/sistemasolar.php>>.
Acesso em: 27 jun. 2013.

Etapa 2 – Trabalho em grupo: Análise e interpretação da imagem do Sistema Solar

Dividir a turma em grupos de até quatro estudantes.

Instigar os grupos para que resolvam as questões a seguir, com base na interpretação da imagem ou figura do Sistema Solar:

- Em que órbita a Terra se localiza no Sistema Solar?
- Qual planeta está mais distante do Sol?
- E qual se localiza na órbita mais próxima do Sol?
- O que aconteceria com os planetas, se o Sol desaparecesse?
- O que aconteceria com a Terra, se o Sol desaparecesse?

Os grupos devem anotar as respostas às questões em minicartazes, ilustrando-as para apresentá-las aos colegas, em uma roda de conversa.

Etapa 3 – Realização de Experimentação

Propor aos estudantes a experimentação a seguir, para que eles desenvolvam a noção do que é astro luminoso e astro iluminado.

Material

- Uma lanterna
- Uma bola

Procedimento

- Em uma sala escura, ligar a lanterna e direcionar seu foco de luz para a bola.
- Colocar a mão na bola onde a luz da lanterna incide e sentir o que acontece.
- Orientar a observação: “o que acontece com a bola, quando a lanterna fica acesa?” e “o que você sentiu na mão?”.

Professor(a), a intenção educativa da atividade é propiciar que os estudantes percebam que a lanterna ilumina e aquece a bola, representando o Sol, astro que ilumina e aquece a Terra. A partir dessa analogia, os estudantes podem compreender que a Terra é um astro iluminado e que o Sol é um astro luminoso.

Etapa 4 – Registro e aula expositiva com base nas conclusões da experimentação

Propor o registro da experimentação por meio de um texto coletivo e ilustração, no caderno ou para o portfólio, especificando que o Sol é uma estrela, astro luminoso, e que a Terra é um planeta, astro iluminado.

O Sol é um corpo celeste diferente dos demais do Sistema Solar. Ele é uma estrela, fonte de luz e calor para todos os planetas desse Sistema. Porém, nem todos os planetas recebem a luz e o calor do Sol com a mesma intensidade, pois uns estão mais próximos e outros mais distantes.

A temperatura média do planeta depende, também, da presença e dos gases da atmosfera de cada um.

Comentar com os estudantes o texto e a tabela a seguir.

A temperatura dos planetas do Sistema Solar

A temperatura real de um planeta depende de algumas condições, como atmosfera, calor interno, distância da fonte de calor, entre outras.

Discuta com seus estudantes essas condições. Observe que, mesmo estando mais distante do Sol, Vênus tem temperatura mais elevada que Mercúrio; isso se deve, principalmente, ao efeito estufa originado pela pesada atmosfera de dióxido de carbono, conforme a tabela abaixo.

Planetas	Temperatura média	Distância em relação ao Sol (UA*)
Mercúrio	420°C	0,387
Vênus	456°C	0,723
Terra	15°C	1
Marte	-53°C	1,524
Júpiter	-150°C	5,203
Saturno	-180°C	9,539
Urano	-210°C	19,18
Netuno	-225°C	30,06

Disponível em: <http://www.cienciamao.usp.br/tudo/exibir.php?midia=aas&cod=_indefinidotemperaturaeco>
Acesso em: 27 jun. 2013 (fragmento).

*UA significa unidade astronômica, isso é, a distância média entre a Terra e o Sol. É empregada principalmente para descrever órbitas e distâncias dentro do Sistema Solar e vale, aproximadamente, 150 milhões de quilômetros.

**Professor(a),
comente com os estudantes
que a Terra tem uma temperatura média que
possibilita a existência de animais e vegetais. Explique
o que significa a expressão 'grau negativo' e como
são registradas as temperaturas acima e
abaixo de zero.**

**Não se
deve focar o assunto em
nomenclaturas e, sim, na compreensão.
O Sistema Solar é nossa morada planetária e, por
isso, pode ser apresentado para que os estudantes
do 3º ano desenvolvam noções sobre o assunto,
relacionando-as aos conhecimentos que já têm,
a partir da leitura de textos, notícias, figuras
e fotos apresentados na mídia em
geral.**

Etapa 5 – Investigando as fases da Lua

Em uma aula de Literatura, apresentar o poema a seguir.

No mundo da lua	
	Martins D'Alvarez-
<p>Lá vai a lua... Lá vai!... Boiando... como um limão que flutua. E eu fico de cá, pensando: que haverá dentro da lua? Mas a lua nem me escuta... fura uma nuvem, se esconde. Surge e se põe a me olhar. Será que de esconde-esconde ela está me convidando para brincar? E a lua continua... Lá vai andando, lá vai! – Ninguém a está segurando... Por que é que a lua não cai?</p>	

Disponível em: <<http://peregrinacultural.wordpress.com/2012/11/04/mo-mundo-da-lua-poesia-infantil-de-martins-dalvarez/>>. Acesso em: 27 jun. 2013.

Relacionar os versos: “Lá vai a lua... Lá vai!... Boiando... como um limão que flutua” com a fase da Lua cheia.

Apresentar foto ou imagem da Lua cheia e questionar os estudantes se é possível ver a Lua de outras formas no céu.



Disponível em: <http://goo.gl/03V6jD>. Acesso em: 27 jun. 2013.

Consultar, em uma agenda, as datas das fases da Lua, em um espaço de um mês.

Professor(a):
A intenção educativa da atividade é a de que os estudantes conheçam as fases da Lua, mesmo que ainda não compreendam plenamente como e por que elas ocorrem. Há histórias infantis que tratam desse tema e que podem ser trabalhadas em Literatura. Sendo possível, propicie a leitura de uma delas aos estudantes e destaque a diferença entre o foco científico e o literário sobre o assunto.

Registrar, no caderno ou para o portfólio, que as fases da Lua representam a parte da Lua (satélite natural da Terra) iluminada pelo Sol, vista da Terra. Incentivar a ilustração do registro, por meio de desenho ou figuras.

Tradicionalmente, denominamos quatro fases da Lua: Cheia, Minguante, Nova e Crescente.

INVESTIGANDO O ASSUNTO: FONTES NATURAIS DE ENERGIA

Condução da atividade

Em casa ou na comunidade

Etapa 1 – Busca de informações da realidade local

Propor a busca de informações sobre a fonte de energia presente na realidade dos estudantes: em casa, na iluminação pública, nas indústrias.

As informações devem ser coletadas em diferentes fontes, como internet, livros e entrevistas a familiares e pessoas de convívio dos estudantes.

Em sala de aula

Etapa 2 – Roda de conversa

Em uma roda de conversa, os estudantes apresentam os dados coletados. Comentar com os estudantes sobre as fontes mais usadas em escala local: têm origem nos combustíveis fósseis, como gasolina, óleo diesel, ou são fontes naturais, isso é, dos recursos renováveis na natureza?

Professor(a):
Comente com os estudantes sobre as fontes de energia presentes em escala local. Propicie a ampliação desse conhecimento, com um trabalho de grupo e de pesquisa sobre algumas fontes naturais de energia. Procure evidenciar a importância dos cuidados em relação à economia de energia, para conservação do ambiente.

Etapa 3 – Trabalho em grupo diversificado: fontes naturais de energia

Formando grupos de quatro, os estudantes devem pesquisar uma fonte natural de energia, como energia solar, energia eólica, energia de biomassa, energia hidráulica. Caso seja de interesse e da realidade dos estudantes, propor a busca de informações sobre energia geotérmica.

As informações devem ser registradas em cartazes para apresentação dos grupos, com textos e ilustrações.

Etapa 4 – Apresentação dos grupos

Todos devem apresentar os cartazes com as informações obtidas, para que toda a turma conheça o trabalho de cada grupo.

Essa atividade é de grande importância para a construção do conhecimento e da habilidade de aprender por meio da interação.

Propor a reflexão a seguir.

- O que aprendi com este trabalho?
- Minha participação foi importante para que meus colegas aprendessem?

Professor,
a autoavaliação
depois de cada atividade é
uma prática importante para
o desenvolvimento do
estudante.

Sistematização e ampliação de conhecimentos

Condução da atividade

Etapa 1

Propor aos estudantes a elaboração de um quadro comparativo das fontes naturais de energia, para o portfólio ou no caderno. Esse trabalho pode ser feito coletivamente, com troca de ideias entre os estudantes e a intervenção do professor.

Nome	Fonte	Como é obtida
Solar		
Eólica		
Hidráulica		
Biomassa		

Etapa 2

Propor aos estudantes que escrevam um compromisso pessoal em relação à economia de energia. Reunir as ideias de todos e expor no mural, como uma forma de a turma contribuir para a conservação do ambiente da Terra.

Esse mural pode ser ilustrado com desenhos dos estudantes sobre o assunto.

3.4.2.4 Avaliação

A avaliação do desenvolvimento dos estudantes de terceiro ano do Ensino Fundamental deve ser feita durante todo o processo.

De acordo com os critérios de avaliação da escola, fazer os registros e replanejamentos para as intervenções que forem necessárias, visando ao avanço da aprendizagem.

Professor, fique atento(a) às questões e respostas dos estudantes, à forma como registram as descobertas, aos resultados de observações e experimentações, em textos e desenhos, para conhecer o desenvolvimento de cada um.

Ao longo das atividades, propor questões dissertativas e objetivas, para avaliar a compreensão dos estudantes em relação aos assuntos tratados.

Os textos elaborados individualmente e em grupo também são excelente material de análise para replanejar e fazer as intervenções necessárias para o avanço da aprendizagem dos estudantes.

3.4.2.5 Textos complementares

Energia limpa

Descubra como ela pode ajudar a preservar nosso planeta!

Para colocar o videogame para funcionar, precisamos ligá-lo na tomada. Para fazer uma vitamina de frutas no liquidificador, também. As indústrias, para fabricar todos aqueles produtos, também precisam de energia. Mas de onde vem a energia que move tantas coisas? Será que fazer isso tudo funcionar prejudica o meio ambiente?



Plantação de cana-de-açúcar.

Calma, calma, nada de pânico. É possível, sim, usar a energia sem destruir nosso querido planeta. Sabe como? Usando energia limpa. Roberto Schaeffer, do Programa de Planejamento Energético da Universidade Federal do Rio de Janeiro – UFRJ, explica: “Energia limpa é aquela que produz menos gases que poluem o ar ou que é gerada a partir de fontes renováveis, ou seja, fontes que, mesmo depois de utilizadas, serão recolocadas no meio ambiente pela própria natureza”.

As fontes de energia mais utilizadas hoje em dia vêm de recursos naturais, que são bens escassos. Isso quer dizer que um dia elas vão acabar. É o que acontece com o petróleo,

por exemplo. A partir dele, são feitos a gasolina e o óleo diesel, que movem carros, caminhões e ônibus. Mas o petróleo, que é retirado de camadas bem profundas da Terra, vai deixar de existir um dia.



Usina Hidrelétrica de Itumbiara – Araporã, localizada no Médio Paranaíba.

No Brasil, 90% da energia elétrica que chega às nossas casas são produzidos nas usinas hidrelétricas, que usam a força da água dos rios. Essas usinas não causam sujeira, mas podem alterar o curso dos rios e afetar a flora e a fauna do lugar onde ficam instaladas. Isso quer dizer que, quanto mais usinas tivermos, mais riscos de estarmos alterando o meio ambiente.

É por isso que cientistas estão pesquisando outros meios de levar a energia até nossas casas. A ideia é a de que todos possam continuar jogando videogame e andando de carro por aí, mas sem acabar com os recursos da natureza ou destruir o meio ambiente. Você deve estar pensando: “Que bom! Mas como isso é possível?”.

Roberto Schaeffer responde: “Não faltam opções para gerarmos energia limpa e renovável. A energia eólica, que é gerada através dos ventos, a biomassa, que é produzida a partir do bagaço da cana-de-açúcar e a energia solar, gerada com o calor e a radiação do sol, são bons exemplos disso”.

Outra solução, que é sempre bem-vinda, é a... economia! Acredita-se que se todos os brasileiros economizassem energia em pequenas ações do dia a dia, só gastaríamos metade da energia que usamos atualmente! E isso se pode fazer com atitudes simples, como apagar uma lâmpada ou tomar um banho menos demorado...

Vamos tentar? É preciso cuidar do nosso planeta, para aproveitar o que ele tem de melhor por muito, muito tempo...



Energia eólica



Energia solar

Disponível em: <Nicolly Vimercate, Instituto Ciência Hoje <http://chc.cienciahoje.uol.com.br/energia-limpa/>>. Acesso em: 27 jun. 2013.

Lua cheia é a mais brilhante do ano nesta sexta

Satélite natural vai aparecer no céu 14% maior do que o comum

A Terra vai ver a Lua na noite desta sexta-feira (29) da forma mais brilhante em 2010 – o satélite também vai aparecer com o maior tamanho do ano. De acordo com o *site* Space.com, a Lua vai estar 14% maior e 30% mais brilhante do que o comum para uma fase de Lua cheia, que é o caso.

A Lua está, em média, a 384,4 mil km da Terra. Mas a órbita do satélite em torno do nosso planeta não é um círculo exato e, sim, uma elipse, com um lado cerca de 50 mil km mais próximo do que o outro. Isso faz com que, a cada volta que a Lua dá, ela chegue a um ponto de máxima aproximação da Terra, chamado perigeu.

Algumas vezes ao ano o perigeu ocorre em uma noite de Lua cheia, como ocorre hoje, fazendo com que ela pareça mais brilhante do que no resto do ano.

Notícia publicada no dia 29/01/2010, às 20 horas e 20 minutos. Disponível em: <<http://noticias.r7.com/tecnologia-e-ciencia/noticias/lua-cheia-e-a-mais-brilhante-do-ano-nesta-sexta-20100129.html>>. Acesso em: 27 jun. 2013.

Fases da Lua

O ciclo que a Lua faz ao redor da Terra dura, aproximadamente, 29,5 dias. Aristóteles registrou a explicação correta do fenômeno: as fases da Lua resultam do fato de que ela não é um corpo luminoso e, sim, um corpo iluminado pela luz do Sol.

A face iluminada da Lua é aquela que está voltada para o Sol. A *fase da lua* representa o quanto dessa face iluminada pelo Sol está voltada também para a Terra. Durante metade do ciclo, essa porção está aumentando (lua crescente) e, durante a outra metade, ela está diminuindo (lua minguante). Tradicionalmente, apenas as quatro fases mais características do ciclo – Lua Nova, Quarto-Crescente, Lua Cheia e Quarto-Minguante – recebem nomes, mas a porção que vemos iluminada da Lua, que é a sua fase, varia de dia para dia.

As quatro fases principais do ciclo são:

Lua Nova

- Lua e Sol, vistos da Terra, estão na mesma direção.
- A Lua nasce às 6h e se põe às 18h.

A Lua Nova acontece quando a face visível da Lua não recebe luz do Sol, pois os dois astros estão na mesma direção. Nessa fase, a Lua está no céu durante o dia, nascendo e se pondo, aproximadamente, junto com o Sol.

Lua Quarto-Crescente

- Lua e Sol, vistos da Terra, estão separados em 90°.
- A Lua nasce ao meio-dia e se põe à meia-noite.

A Lua tem a forma de um semicírculo, com a parte convexa voltada para o oeste.

Lua Cheia

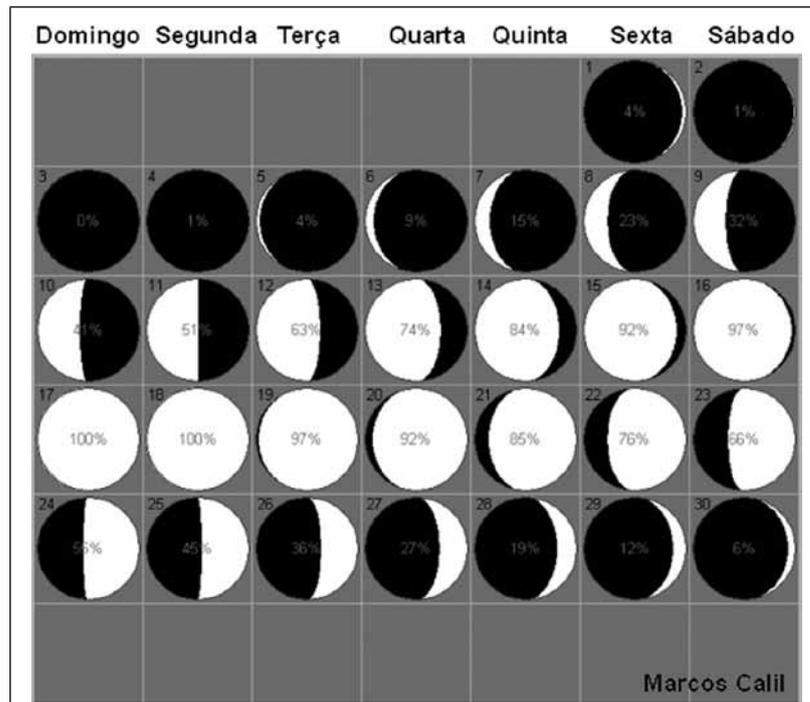
- Lua e Sol, vistos da Terra, estão em direções opostas, separados de 180° , ou 12h.
- A Lua nasce às 18h e se põe às 6h do dia seguinte.

Na fase cheia, 100% da face visível estão iluminados.

Lua Quarto-Minguante

- A Lua está a oeste do Sol, que ilumina seu lado voltado para o leste.
- A Lua nasce à meia-noite e se põe ao meio-dia.

A seguir, um modelo de como as fases da Lua ocorrem em um mês.



Disponível em: <<http://diamantecientifico.blogspot.com.br/>>. Acesso em: 27 jun. 2013.

3.5 EXEMPLOS DE ATIVIDADES DIDÁTICAS PARA O QUARTO ANO DO ENSINO FUNDAMENTAL

3.5.1 EXEMPLO 1

Eixo temático: Vida e ambiente
Tema: Fluxo de Matéria e Energia

3.5.1.1 Apresentação

Apresentamos propostas de atividades que visam ao levantamento de concepções prévias, ampliação do conhecimento específico acerca das Cadeias Alimentares, sistematização, bem como textos para leitura complementar, para suporte ao professor.



Dicas
e sugestões estão
distribuídas dentro dos
“balões de diálogo”.

O que apresentamos são alguns exemplos de atividades. Cabe ao professor adequá-las, ampliá-las e conduzi-las da maneira que lhe for mais conveniente, levando em consideração o público-alvo, a realidade escolar, o contexto socioambiental e cultural da sua região, especialmente tendo em vista alcançar as expectativas de aprendizagem previstas para a temática que apresentamos a seguir.

Sugerimos ao professor buscar ao máximo exercer sua prática dentro dos princípios da interdisciplinaridade. Em algumas das atividades propostas, já apontamos alguns direcionamentos para que isso ocorra.

3.5.1.2 Expectativas de aprendizagem

As expectativas de aprendizagem para os estudantes do quarto ano do Ensino Fundamental relativas a este tema estão em conformidade com os Parâmetros para Educação Básica do Estado de Pernambuco (março de 2013), que visam a favorecer aos estudantes o desenvolvimento de habilidades para:

- Classificar, em textos e imagens, os seres vivos que compõem uma cadeia alimentar, quanto ao hábito alimentar (carnívoro e herbívoro).
- Compreender a cadeia alimentar como fluxo de matéria e energia nos ecossistemas.
- Diferenciar *cadeia* de *teia* alimentar.
- Relacionar a importância dos componentes abióticos e bióticos, na adaptação dos seres vivos aos ambientes em que vivem.
- Reconhecer a importância dos seres fotossintetizantes na síntese de alimento para outros seres vivos, para compreendê-los como iniciadores das cadeias alimentares.
- Identificar as relações de parasitismo e predatismo entre os seres vivos presentes nos ecossistemas regionais.

3.5.1.3 Desenvolvimento

Problematização – Levantamento de concepções prévias

Professor(a)
lembre-se de que:

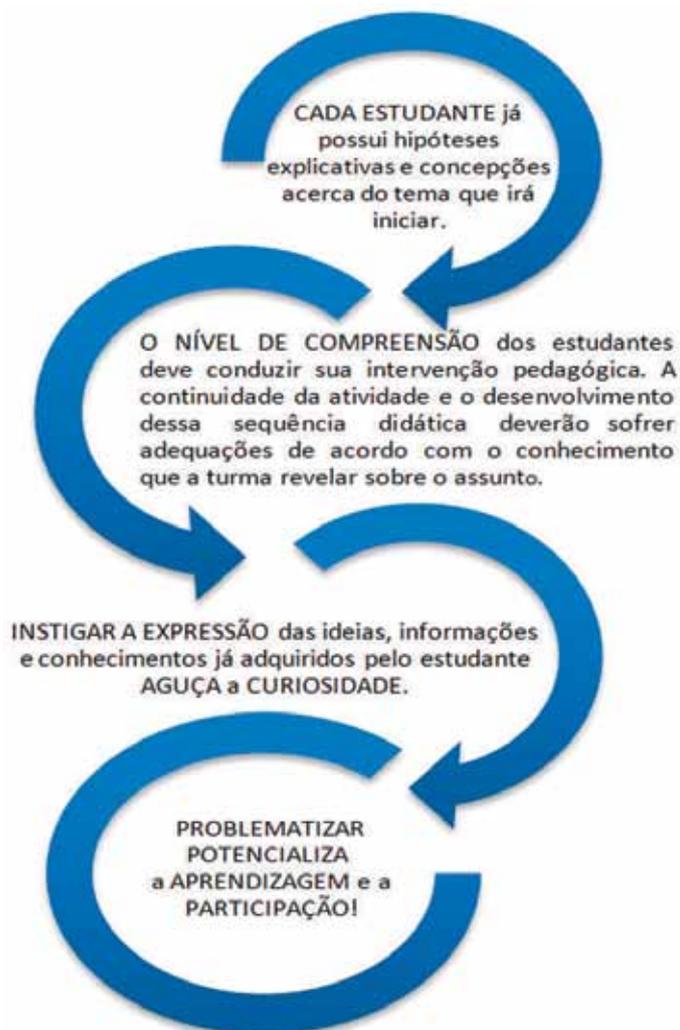


Diagrama dos princípios da problematização. Elaborado pelas autoras.

Condução da atividade

Antes de dar início à aula planejada para este tema, explique aos estudantes o que é um Bioma e peça que tragam fotografias ou imagens de diferentes Biomas do Brasil, como: Caatinga, Cerrado, Floresta Amazônica e Pantanal. Diga a eles que, nas imagens dos Biomas, deve haver componentes vivos e não vivos.

Em sala de aula

- Divida a turma em grupos de até cinco estudantes.
- Disponibilize para os grupos: cola, canetinhas coloridas e uma folha grande de papel Kraft.

- Peça aos estudantes que cole as imagens no papel Kraft e, debaixo da imagem, escrevam uma característica de cada ambiente.
- Cada grupo deve apresentar seu trabalho para os colegas.

Professor(a):
Durante a apresentação, fique atento(a) a todas as falas, anote-as e lance novas perguntas para instigar os estudantes a expressarem suas concepções acerca dos componentes observados no Bioma estudado.

Essas concepções auxiliarão você na condução da atividade, de forma a (re)significar e a ampliar as concepções que o grupo já possui.

Durante a apresentação, sugerimos que o professor faça questionamentos, como:

- O que todos os ambientes retratados possuem em comum?
- Quais os elementos não vivos da natureza que estão presentes em cada um desses Biomas?
- Quais os elementos vivos da natureza presentes em cada um desses Biomas?
- Qual a importância de cada um dos elementos não vivos para os seres vivos presentes?
- De que cada um desses seres vivos se alimenta?
- Qual a importância do sol para as plantas?

Investigando o ambiente

Condução da atividade

Em sala de aula

Divida a turma em grupos de até quatro estudantes.

Disponibilize para os grupos:

- Canetinhas coloridas, fita crepe ou durex e uma folha de papel Kraft. Esses materiais deverão ficar na sala de aula, enquanto os estudantes realizam um trabalho de campo.
- Um bambolê ou um pedaço de, aproximadamente, 2 metros de mangueira, colada nas pontas com durex ou fita crepe. Um desses dois objetos deverá ser usado pelo grupo.

Professor(a),
esta atividade envolve Educação Artística também.

Em um espaço fora da sala de aula

Leve os estudantes para uma área da escola onde haja um jardim ou uma horta. Se não houver esse tipo de espaço, leve-os para uma área, no entorno da escola, onde eles possam realizar a atividade. Os estudantes deverão levar caderno e lápis, para anotações e desenhos.

Cada grupo deve delimitar um espaço, com o bambolê ou com a mangueira, para que observe o espaço escolhido. Cada componente do grupo deve escrever e desenhar individualmente o que todos observaram.

De volta para a sala de aula

Cada grupo deverá construir um painel em papel Kraft e escrever um pequeno texto sobre o trabalho de campo realizado. Os representantes devem socializar com a turma os desenhos das observações feitas e ler o texto produzido.

Durante a apresentação de cada grupo, sugerimos ao professor que continue fazendo questionamentos, como:

- Quais são os seres vivos que vocês encontraram?
- Quais são os elementos não vivos que vocês observaram?
- Como cada um desses seres vivos consegue alimento para sobreviver?
- O solo do ambiente estava úmido ou seco?
- Qual a importância da água para o desenvolvimento das plantas?
- Vocês observaram seres mortos?
- O que acontece com cada ser vivo depois que morre?

Depois da apresentação, o professor pode pedir que os estudantes respondam oralmente às questões:

- O que aprendi com este trabalho?
- O que eu gostaria de aprender mais sobre os seres vivos?
- Minha participação foi importante para que os meus colegas aprendessem?

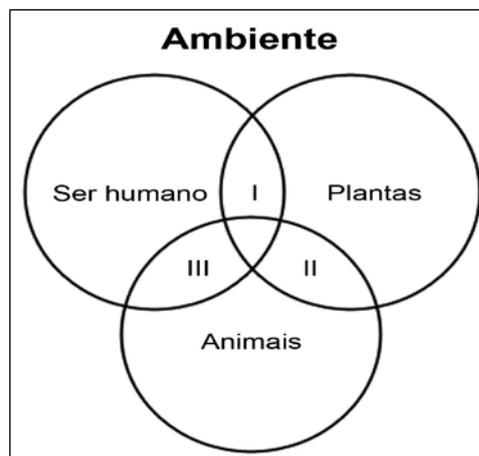
Professor(a), a autoavaliação depois de cada atividade é uma prática importante para o desenvolvimento do estudante.

Identificando relações entre os seres vivos – Ampliando o conhecimento

Condução da atividade

Etapa 1

O professor deve desenhar na lousa o esquema abaixo, no qual, dentro do quadro, está representado o ambiente. Nos três círculos, estão representados: ser humano, plantas e animais e as intersecções entre os seres vivos estão numeradas por I, II e III.



Etapa 2

- Dividir a turma em grupos de 5 estudantes.
- Pedir que cada grupo copie o esquema do quadro, em meia folha de papel Kraft. Os estudantes devem usar uma canetinha azul ou preta para a escrita na folha.
- Escrever na lousa todos os componentes bióticos e abióticos relacionados abaixo, ou apenas alguns deles, dependendo da turma. Se alguns estudantes ainda não souberem ler, o professor poderá ler os componentes com os respectivos números, para que possam realizar a atividade.

1. Ar – 2. Criança – 3. Ser humano colhendo ovos – 4. Ser humano extraíndo borracha – 5. Frutos – 6. Macaco comendo banana – 7. Verduras e legumes – 8. Garça – 9. Pipoca – 10. Sapo – 11. Água – 12. Ser humano tirando leite da vaca – 13. Cacto – 14. Homem pescando – 15. Macaco – 16. Gambá – 17. Pássaro – 18. Criança comendo carne – 19. Jacaré – 20. Vaca comendo grama – 21. Milho – 22. Terra – 23. Pássaro comendo fruto – 24. Peixe comendo algas – 25. Onça – 26. Coelho comendo cenoura – 27. Ser humano colhendo verdura – 28. Ser humano caçando – 29. Raízes – 30. Lagarta comendo folha – 31. Abelha em uma flor.

Pedir que cada grupo escolha alguns números e escreva em que lugar do quadro deverão ser colocados.

Exemplo: 1 (escrever no ambiente); 2 (ser humano); 3 (na intersecção III) etc. Na intersecção, devem ser colocadas as expressões que tenham componentes comuns aos círculos.

Etapa 3

Os grupos apresentam, em uma rodinha de conversa, suas escolhas, com as respectivas justificativas, para toda a turma.

Professor(a), sua participação nesta atividade é muito importante, principalmente em relação aos números que se encaixam nas intersecções e no quadrado que representa o ambiente.

Atividade adaptada de: <<http://www.cdcc.sc.usp.br/roteiros/itensex.htm>>. Acesso em: 04 jun. 2013.

Interações entre os seres vivos- Ampliando o conhecimento

Condução da atividade

- A turma deve ser dividida em grupos de 10 a 12 estudantes.
- Cada integrante do grupo escolhe um elemento da natureza que irá representar: uma árvore, o ar, um sapo, um inseto, a água, uma bactéria, uma ave, o sol, uma alga, o solo e um ser humano.
- Depois que cada integrante escolher o seu elemento da natureza, todos devem anotar a escolha de cada um do seu grupo.
- Cada integrante do grupo deverá escolher o elemento da natureza com que o seu componente escolhido se relaciona.

Professor(a), esta atividade possibilitará que os estudantes compreendam o papel de uma alta biodiversidade no planeta.

Professor(a), veja alguns exemplos:

Eu sou o sol e me relaciono com o pé de laranja, porque forneço energia para que ele produza seus frutos.

Eu sou a abelha e me relaciono com a jabuticabeira, pois levo os pólenes de suas flores para as flores de outra jabuticabeira.

Eu sou um peixe e me relaciono com a água, porque vivo nela.

Eu sou um sapo e me relaciono com o inseto, porque me alimento dele...

Depois do registro das escolhas, os integrantes formarão uma roda, com todos bem próximos uns dos outros, ombro a ombro e, com um rolo de barbante, cada um irá passá-lo a outro integrante, dizendo por que se relaciona com ele.

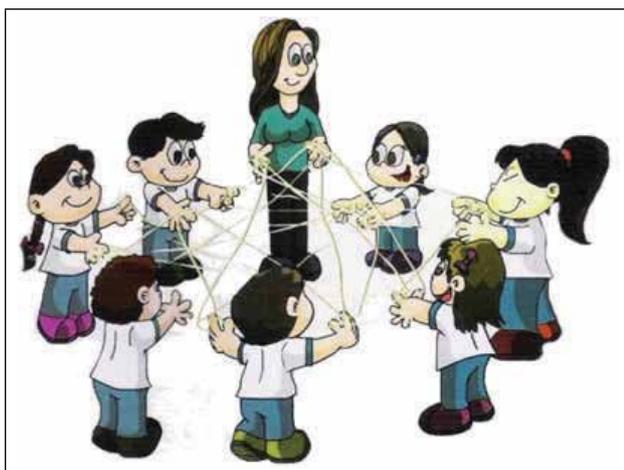


Imagem disponível em: <<http://www.colegiociem.com.br/blog-ciem/preparando2010/layout-projeto3.htm>>. Acesso em: 10 jun. 2013.

Após a atividade acima, reflita sobre as seguintes questões e, em seguida, produza um texto comentando sobre a relação do ser humano com a natureza.

- Como está o meio em que você vive?
- Você tem cuidado dele?
- É possível melhorar a nossa relação com a natureza?

Construindo um ecossistema – Investigando e Ampliando o conhecimento

Condução da atividade

Em um determinado local, seja uma vegetação de cerrado, mata ciliar, caatinga, mata atlântica ou floresta amazônica, a todas as relações dos organismos entre si, e com seu meio ambiente, ou dito de outra forma, a todas as relações entre os fatores bióticos e abióticos em uma determinada área, chamamos ecossistema.

Disponível em: <<http://www.portalsaofrancisco.com.br/alfa/meio-ambiente/ecologia-1.php>>. Acesso em: 04 jun. 2013.

Professor(a), explique a função de cada um dos componentes para que o ecossistema se mantenha em equilíbrio. Veja o Anexo 1. Lembre-se de colocar o terrário em um canto da sala bem iluminado. Será interessante se você puder criar um ambiente naturalista em sala de aula, para que os estudantes possam pesquisar e aprender. Com a ajuda deles, organize esse ambiente em um canto da sala e faça mudanças, sempre que você considerar necessário.

Material necessário

- 1 garrafa pet de 5 litros com tampa;
- 1 arame comprido, para enterrar as plantas;
- 1 vareta de pipa com algodão e plástico na ponta, para afofar a terra;
- 2 xícaras de pedras;
- 4 xícaras de terra adubada;
- 1 ou 2 mudas pequenas de plantas resistentes à falta de água, como suculentas ou grama de jardim;
- pequenos bichos, como minhoca, tatu-bola e joaninha.



Procedimentos

Coloque as pedras na garrafa e depois a terra adubada, para formar o solo. Introduza cuidadosamente as plantas, enterre as raízes com a ajuda do arame e afofe o solo com a vareta. Em seguida, coloque os bichinhos. Por fim, regue bem o solo e as plantas e tampe a garrafa.

Disponível em: <http://revistaescola.abril.com.br/ciencias/pratica-pedagogica/terrario-pedaco-natureza-426134.shtml>. Acesso em: 04 jun. 2013.

Os estudantes devem responder, no caderno, às seguintes questões, logo após a construção do ecossistema:

- Cite os componentes bióticos e os abióticos do ecossistema que vocês construíram.
- Qual a importância da luz solar para a sobrevivência das plantas e dos animais que vocês colocaram no ecossistema?
- Por que as plantas são denominadas produtoras de um ecossistema?

Professor(a), os estudantes devem observar o ecossistema durante um mês e anotar, no caderno, o que aconteceu a cada dia. No final desses dias, em grupo, escrever um texto descrevendo a atividade.

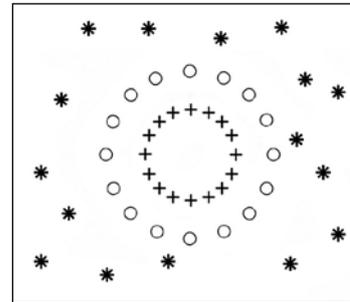
Quem come o quê? (Dramatização: Cadeia alimentar)

Condução da atividade

- A classe deverá ser dividida em três grupos (com o mesmo número de componentes), para a rodada inicial.
- Um grupo representará plantas, o outro, preás e o último, jaguatiricas. Se o número de estudantes não for divisível por três, o excedente deverá ficar no grupo das plantas.
- O grupo que representará as jaguatiricas deverá ser identificado com viseiras rosa, o dos preás, com azuis e o das plantas, com verdes.
- As "plantas" ficarão espalhadas pelo pátio, os "preás" deverão ser dispostos em círculo (veja figura), ficando distantes 1m das jaguatiricas, que também estarão dispostas em círculo, ou seja, os "preás" e as "jaguatiricas" deverão ser dispostos em círculos concêntricos, de forma que as "jaguatiricas" fiquem no círculo interno.
- O jogo terá dez rodadas. Para iniciar uma rodada, o professor deverá apitar uma vez e, para terminá-la, duas vezes.

Regras do jogo

- As "plantas" deverão ficar espalhadas pelo pátio da escola e permanecer nos seus lugares. Quando apanhadas pelos "preás", deverão permanecer no local onde foram apanhadas, até a próxima rodada e, depois, deverão ir para o grupo dos "preás".
- Cada "preá" deve procurar apanhar uma "planta" e evitar ser capturado por uma "jaguatirica". A única defesa possível dos "preás" é abaixar-se. Abaixando-se, estarão escondidos das "jaguatiricas". Quando apanhados por uma "jaguatirica", os "preás" deverão permanecer no local onde foram capturados, até o término da rodada. Na rodada seguinte, esses "preás" passarão a ser "jaguatiricas".
- As "jaguatiricas" deverão tentar capturar um "preá".
- Os "preás" e as "jaguatiricas" que não conseguirem alimento voltarão, na rodada seguinte, como "plantas".
- Os "preás" e as "jaguatiricas" que conseguiram alimento continuarão, respectivamente, como "preás" e "jaguatiricas".
- As plantas que foram capturadas voltam como "preás". Os "preás" capturados voltam como "jaguatiricas".



Disponível em: <<http://www.cdcc.usp.br/exper/fundamental/roteiros/caop1.pdf>>. Acesso em: 04 jun. 2013.

Depois da atividade, sugerimos que o professor proponha as seguintes questões, que devem ser respondidas pelos estudantes, no caderno de Ciências:

1. De que as plantas se alimentam?
2. De onde vem a energia necessária à sobrevivência das plantas?
3. Os preás se alimentam de plantas. Como são denominados os animais que, como os preás, se alimentam de vegetais?

4. As jaguatiricas se alimentam dos preás. Como são denominados os animais que, como as jaguatiricas, se alimentam de outros animais?
5. Que animal obtém maior quantidade de energia para suas atividades: os preás, que se alimentam de plantas, ou as jaguatiricas, que se alimentam dos preás?
6. Desenhe uma cadeia alimentar, usando os seres vivos da dramatização. Utilize uma seta para ligar um ao outro (a ponta da seta está sempre ligada ao ser vivo que se alimenta daquele que serve de alimento para ele). Veja um exemplo:



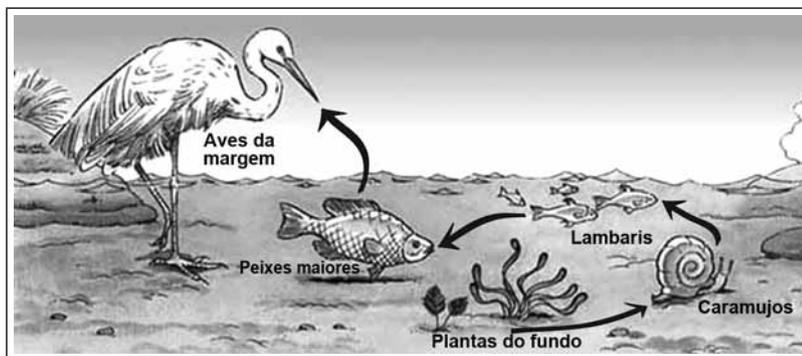
Teia alimentar – Ampliando o conhecimento

Um organismo pode se alimentar de diferentes seres vivos, além de servir de alimento para diversos outros. O resultado é que as cadeias alimentares se cruzam na natureza, formando o que chamamos de teia alimentar.

Professor(a),
o segundo texto
complementar fala
sobre cadeias e teias
alimentares.

Proponha as seguintes questões:

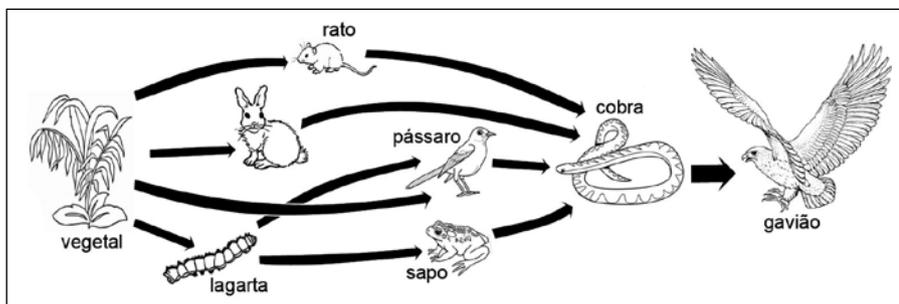
- a) Classifique a imagem abaixo em cadeia ou teia alimentar.



Disponível em: <<http://www.infoescola.com/biologia/cadeia-alimentar/>>.
Acesso em: 10 jun. 2013.

- b) Cite os animais herbívoros e os carnívoros do esquema acima.

- c) Classifique a imagem abaixo em cadeia ou teia alimentar.



Disponível em: <<http://www.fsc.ufsc.br/~canzian/bau/mobile/mobile-ficha-cadeias-e-teias.html>>.
Adaptado. Acesso em: 10 jun. 2013.

d) Cite os animais herbívoros e os carnívoros do esquema acima.

Predador e presa – Ampliando o conhecimento

Condução da atividade

Professor(a), apresente a imagem em forma de *slide* para a turma.



Disponível em: <<http://www.flickr.com/photos/sidneys2/6373140083/>>. Acesso em: 10 jun. 2013.

O estudante deve observar a imagem acima, para escrever os nomes:

- do predador:
- da presa:

Parasita e hospedeiro- Ampliando o conhecimento

Condução da atividade

O estudante deve observar a imagem abaixo, que mostra um cachorro com carrapato, para escrever os nomes:



Disponível em: <http://www.pernambuco.com/pecao/pecao_parasitas/>. Acesso em: 10 jun. 2013.

- do parasita:
- do hospedeiro:

Atividade de sistematização

Professor(a), esta atividade pode ser interdisciplinar com Língua Portuguesa e Artes. Escreva a música na lousa, peça que os estudantes a copiem. Cante com eles, antes de propor as questões sugeridas abaixo.

Carcará	
	Chico Buarque
Carcará	Carcará
Lá no sertão	Num vai morrer de fome
É um bicho que avoa que nem avião	Carcará
É um pássaro malvado	Mais coragem do que home
Tem o bico volteado que nem gavião	Carcará
Carcará	Pega, mata e come
Quando vê roça queimada	Carcará é malvado, é valentão
Sai voando, cantando,	É a águia de lá do meu sertão
Carcará	Os burrego novinho num pode andá
Vai fazer sua caçada	Ele puxa o umbigo inté matá
Carcará come inté cobra queimada	Carcará
Quando chega o tempo da invernoada	Pega, mata e come
O sertão não tem mais roça queimada	Carcará
Carcará mesmo assim num passa fome	Num vai morrer de fome
Os burrego que nasce na baixada	Carcará
Carcará	Mais coragem do que home
Pega, mata e come	Carcará

Disponível em: <<http://letras.mus.br/chico-buarque/107588/>>. Acesso em: 10 jun. 2013.

Proponha as seguintes questões:

- Sublinhe a parte da música que fala onde vive o carcará.
- O carcará é herbívoro ou carnívoro? Justifique sua resposta.
- Como o carcará mata o burrego novinho?
- Escreva uma cadeia alimentar retirada da música.

3.5.1.4 Avaliação

A avaliação do desenvolvimento dos estudantes do quarto ano do Ensino Fundamental deve ser feita durante todo o processo.

De acordo com os critérios de avaliação da escola, fazer os registros e replanejamentos para as intervenções que forem necessárias, visando ao avanço da aprendizagem.

Ao longo das atividades, propor questões dissertativas e objetivas, para avaliar a compreensão dos estudantes em relação aos assuntos tratados.

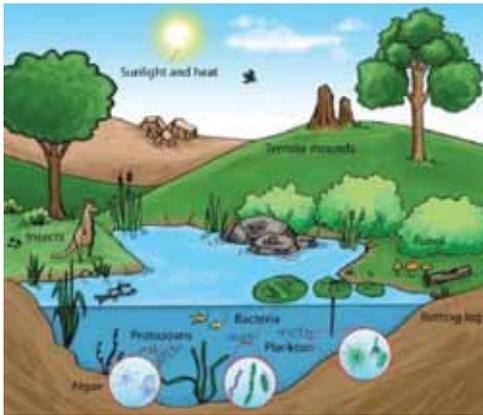
Professor(a), fique atento(a) às questões e respostas dos estudantes, à forma como registram as descobertas, aos resultados de observações em frases, palavras e desenhos, para conhecer o desenvolvimento de cada um.

Os textos elaborados individualmente e em grupo também são excelente material de análise para replanejar e fazer as intervenções necessárias para o avanço da aprendizagem dos estudantes.

3.5.1.5 Textos complementares

O ecossistema

É a unidade principal de estudo da ecologia e pode ser definido como um sistema composto pelos seres vivos (meio biótico) e o local onde eles vivem (meio abiótico, onde estão inseridos todos os componentes não vivos do ecossistema, como os minerais, as pedras, o clima, a própria luz solar etc.) e todas as relações destes com o meio e entre si.



Para que se possa delimitar um “sistema ecológico” ou ecossistema, é necessário que haja quatro componentes principais: 1) fatores abióticos, que são os componentes básicos do ecossistema; 2) os seres autótrofos, geralmente as plantas verdes, capazes de produzir seu próprio alimento, através da síntese de substâncias inorgânicas simples; 3) os consumidores, heterotróficos – que não são capazes de produzir seu próprio alimento, ou seja, os animais que se alimentam das plantas

ou de outros animais e, 4) os decompositores, também heterotróficos, mas que se alimentam de matéria morta.

A totalidade desses organismos interagindo em um determinado local, de forma a criar um ciclo de energia (do meio abiótico para os seres autótrofos, destes para os heterótrofos e destes para o meio abiótico novamente), caracterizando os níveis tróficos da cadeia alimentar, constitui um sistema ecológico ou ecossistema, independentemente da dimensão do local onde ocorrem essas relações.

As dimensões de um ecossistema podem variar consideravelmente, desde uma poça de água até a totalidade do planeta Terra, que pode ser considerado como um imenso ecossistema, composto por todos os ecossistemas existentes (ecosfera).

Mas não se deve confundir “**ecossistema**” com “**bioma**”. O bioma é geograficamente mais abrangente e é, predominantemente, definido de acordo com um conjunto de vegetações com características semelhantes, além de outros requisitos (como a **Mata Atlântica**).

Entretanto, como o ecossistema pode ser considerado em grande escala, as definições ficam um pouco confusas. Mas, geralmente, para grandes extensões de território (de dimensões regionais), usa-se a denominação “bioma”.

Os ecossistemas são classificados de duas formas: em ecossistemas terrestres e ecossistemas aquáticos. Ambos possuem o funcionamento parecido, apenas a diferença óbvia da quantidade de água entre um e outro faz com que comportem formas de vida

completamente diferentes, embora algumas possam compartilhar ou migrar de um meio para o outro. Aos locais onde os dois tipos de ecossistemas se encontram dá-se o nome de *wetlands*, no termo em inglês, que podemos chamar de “terras alagadas”. São regiões como o Pantanal Matogrossense e as regiões alagadas da Amazônia.

Disponível em: <<http://www.infoescola.com/biologia/ecossistema/>>. Acesso em: 04 jun. 2013.

Cadeia alimentar

O equilíbrio ecológico depende diretamente da interação, das trocas e das relações que os seres vivos estabelecem entre si e com o ambiente.

Os seres respiram, vivem sobre o solo ou na água, obtêm alimento, aquecem-se com o calor do Sol, abrigam-se, reproduzem-se, morrem, se decompõem etc. Nesses processos, o ar, o solo, a água e a luz solar interagem de forma intensa com as plantas, os animais e os demais seres vivos. Essa interação garante a dinâmica vida da biosfera. A Amazônia, por exemplo, abriga uma rica diversidade biológica que inclui, aproximadamente, 20% de todas as espécies existentes no planeta. Esse é um fato intimamente relacionado à incidência dos raios solares na região equatorial, à abundância de água e ao sistema de manutenção da umidade e dos nutrientes do solo.

Obtendo Energia para Viver

Todos os seres vivos precisam de energia para produzirem as substâncias necessárias à manutenção da vida e à reprodução. Os seres vivos obtêm energia, basicamente, de duas maneiras: os *clorofilados*, através da energia do Sol, e os *não clorofilados*, a partir da alimentação dos clorofilados.

Vamos explicar melhor:

A cadeia alimentar é uma sequência que mostra quem se alimenta de quem.

Por exemplo:

O ser humano (ser vivo não clorofilado), ao comer um bife, está mastigando a carne de um boi (ser vivo não clorofilado), que se alimentou de capim (ser clorofilado). O capim obtém a energia para crescer a partir da luz do Sol, em um processo chamado fotossíntese e, por esse motivo, é chamado de produtor. Já os organismos não clorofilados são chamados de consumidores. Olhe o esquema abaixo:



Produtores

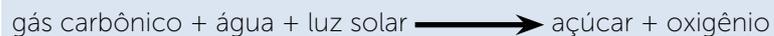
Como exemplos de produtores, temos as plantas e as algas, seres clorofilados, que não se alimentam de outro ser vivo, obtendo do Sol a energia de que necessitam para a fotossíntese.

No processo da fotossíntese, as plantas retiram água e sais minerais do solo, pelas raízes. Na maioria das plantas, a água é levada até as folhas através de pequenos tubos, os vasos condutores de seiva bruta. A folha retira também um gás do ar, o gás carbônico. As plantas usam, então, o gás carbônico, a água e a luz solar absorvida graças à clorofila (pigmento verde presente, principalmente, nas folhas) para fabricarem açúcares. Esse processo é chamado fotossíntese.

Não é só o açúcar que você conhece, usado para adoçar o café e os doces, que é fabricado pelas plantas. O arroz, a batata, a banana, o feijão, o macarrão ou qualquer outro alimento de origem vegetal são constituídos de um tipo de açúcar (chamado de amido) também fabricado pelas plantas, no processo da fotossíntese.

Além dos açúcares, a fotossíntese dá origem ao gás oxigênio. O oxigênio é, então, lançado no ar ou na água (no caso de plantas aquáticas). E, por fim, os animais e as plantas usam esse gás e o alimento para produzirem energia.

Podemos resumir a fotossíntese assim:



Esse esquema pode ser lido da seguinte maneira: o gás carbônico se combina com a água e com a energia da luz solar, transformando-se (a seta indica transformação) em açúcar e oxigênio.

O açúcar produzido pela fotossíntese recebe o nome de glicose. Quando essa glicose é produzida em excesso, ela é "guardada" pela planta na forma de amido. O amido nada mais é do que várias moléculas de glicose ligadas umas às outras.



Os seres clorofilados são classificados como produtores, porque utilizam diretamente a energia solar, a água e o gás carbônico, para produzirem as substâncias necessárias à manutenção das suas atividades vitais, garantindo o seu crescimento e a sua reprodução.

Do produtor ao consumidor

Nas cadeias alimentares, encontramos animais que se alimentam de plantas: são chamados animais **herbívoros**. Outros animais comem os animais herbívoros: são os carnívoros. E ainda há **carnívoros** que comem outros carnívoros e animais que comem tanto as plantas quanto outros animais, sendo chamados de **onívoros**. Todos esses organismos que se alimentam de outros seres são chamados de **consumidores**.



Para simplificar, chamamos o primeiro consumidor da cadeia, isso é, os animais herbívoros, de **consumidores primários ou consumidores de primeira ordem**. Os animais, que vêm logo em seguida, são classificados como **consumidores secundários**. Os seguintes são **consumidores terciários, quaternários** e assim por diante. Podem existir consumidores de quinta ordem ou mais, mas as cadeias não vão muito além disso.

A teia alimentar

Na natureza, alguns seres podem ocupar vários papéis, em diferentes cadeias alimentares. Quando comemos uma maçã, por exemplo, ocupamos o papel de consumidores primários. Comendo um bife, somos consumidores secundários, pois o boi, que come o capim, é consumidor primário.

Muitos outros animais também têm alimentação variada. Um organismo pode se alimentar de diferentes seres vivos, além de servir de alimento para diversos outros. O resultado é que as cadeias alimentares se cruzam na natureza, formando o que chamamos de **teia alimentar**.

Nas teias alimentares, um mesmo animal pode ocupar papéis diferentes, dependendo da cadeia envolvida. Na teia representada no esquema abaixo (siga as setas), o gavião ocupa tanto o papel de consumidor secundário quanto de terciário.

3.5.2 EXEMPLO 2

Eixo temático: Tecnologia e Sociedade
TEMA DA ATIVIDADE: FÍSICA E QUÍMICA APLICADAS

3.5.2.1 Apresentação

Esta sequência de atividades está estruturada da seguinte forma: apresentamos propostas de atividades que visam ao levantamento de concepções prévias, atividades de ampliação de conhecimento acerca de algumas propriedades do ar, da luz, bem como o uso de equipamentos tecnológicos em diversas situações. Nela há também atividade de sistematização; orientações para o processo avaliativo, bem como textos de leitura complementar, para suporte ao professor.



Dicas
e sugestões estão
distribuídas dentro dos
"balões de diálogo".

O que apresentamos são alguns exemplos de atividades. Cabe ao professor adequá-las, ampliá-las e conduzi-las da maneira que lhe for mais conveniente, levando em consideração o público-alvo, a realidade escolar, o contexto socioambiental e cultural da sua região, especialmente tendo em vista alcançar as expectativas de aprendizagem previstas para a temática que apresentamos a seguir.

Sugerimos ao professor buscar, ao máximo, exercer sua prática dentro dos princípios da interdisciplinaridade. Em algumas das atividades propostas, já apontamos alguns direcionamentos para que isso ocorra.

3.5.2.2 Expectativas de aprendizagem

As expectativas de aprendizagem para os estudantes do quarto ano do Ensino Fundamental relativas a este tema estão em conformidade com os Parâmetros para Educação Básica do Estado de Pernambuco (outubro de 2012), que visam a favorecer aos estudantes o desenvolvimento de habilidades para:

- Reconhecer as propriedades de compressibilidade e elasticidade do ar.
- Compreender a luz como partícula e onda e suas implicações no mundo moderno.
- Identificar as situações de uso de equipamentos tecnológicos em diversas situações (filtros industriais, termômetro, raios X, tomografia, ultrassom, micro-ondas, telefone celular etc.).
- Reconhecer o grau centígrado como unidade de medida de temperatura.

Desenvolvimento

PROBLEMATIZAÇÃO – LEVANTAMENTO DE CONCEPÇÕES PRÉVIAS acerca das propriedades do ar

Professor(a)
lembre-se de que:

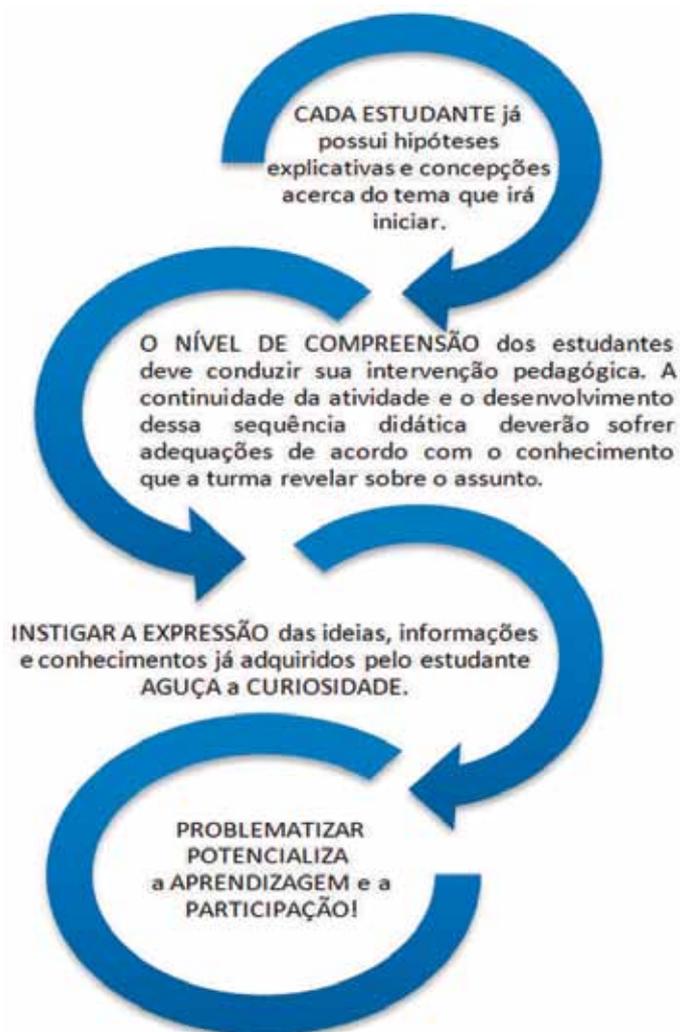


Diagrama dos princípios da problematização. Elaborado pelas autoras.

Condução da atividade

Professor(a):
solicite aos estudantes que levem para a sala de aula uma garrafa pet 2L transparente vazia e sem tampa. Instrua-os a higienizarem a garrafa, deixando-a bem limpa.

- Organize os estudantes em pequenos grupos.
- Peça que cada um deles posicione a boca da garrafa *pet* em direção ao rosto.
- Solicite-lhes que pressionem lentamente as laterais da garrafa com as mãos.

- Em seguida, pergunte a eles:
 - ✓ O que vocês sentiram no rosto?
 - ✓ Vocês estão vendo alguma coisa dentro da garrafa?
 - ✓ Então, como esse “ventinho” surgiu?
 - ✓ Como ele se formou?
- Peça aos estudantes que segurem a garrafa com as duas mãos e a assoprem com força, colocando toda a boca no bico da garrafa, para que o ar não saia.
- Retome as perguntas:
 - ✓ O que vocês perceberam, ao encherem a garrafa?
 - ✓ Por que a garrafa ficou mais dura?
 - ✓ Vocês conseguiram encher mais a garrafa? Por quê?
 - ✓ O que aconteceu com as bochechas?
 - ✓ A garrafa ficou um pouco mais quente? Por quê?
- Peça aos estudantes que assoprem o interior da garrafa, sem que encostem a boca no bico. Eles irão verificar a formação de um som.
- Questione-os novamente:
 - ✓ O que vocês perceberam, ao soprarem o interior da garrafa?
 - ✓ O que originou esse barulhinho?
 - ✓ Como o som produzido no interior da garrafa chegou às orelhas?
 - ✓ Você chegou a pensar sobre isso?
- Registre as respostas dos estudantes que achar pertinentes, preparando-se para utilizá-las no decorrer das aulas.

INVESTIGANDO E AMPLIANDO CONHECIMENTOS – Propriedades do ar

Condução da atividade

Observando o preparo de merengues

Ingredientes

- ✓ Quatro ovos
- ✓ 200g de açúcar
- ✓ Óleo para untar
- ✓ Utensílios necessários
- ✓ Uma xícara de chá
- ✓ Uma vasilha grande
- ✓ Batedeira ou garfo
- ✓ Uma colher de sopa
- ✓ Uma assadeira

Professor(a):
 providencie, com
 antecedência, os ingredientes
 para o preparo do merengue. Leve os
 estudantes para a cantina da escola.
 Adeque a receita, para que todos
 possam desfrutar dessa
 saborosa iguaria.

Preparo

- ✓ Bata apenas as claras em neve.
- ✓ Acrescente metade do açúcar.
- ✓ Bata novamente, até incorporar o açúcar às claras em neve.
- ✓ Acrescente o restante do açúcar e continue batendo, até que se forme um merengue bem cremoso.
- ✓ Coloque colheradas de merengue na assadeira.
- ✓ Leve a assadeira para o forno em fogo baixo e deixe assar por 1h.
- ✓ Depois, retire os merengues do forno e espere esfriar.
- Retorne com os estudantes para a sala de aula.
- Entregue a cada um deles uma folha com as seguintes questões:
 - ✓ O que aconteceu com as claras à medida que foram sendo batidas?
 - ✓ Como você explica esse fato?
 - ✓ Como ficaram os merengues, depois de assados?
 - ✓ O ar, incorporado às claras batidas, passou a ocupar um espaço maior depois que os merengues foram assados?
 - ✓ O que causou a expansão do ar?
- Recolha as folhas e avalie as respostas.

Concluindo que o ar ocupa espaço

Convide os estudantes para uma aula diferente, levando-os para o pátio da escola ou outro espaço físico aberto disponível.

Professor(a): O objetivo desta atividade é levantar as concepções do grupo de estudantes sobre elasticidade e compressibilidade da matéria. Para auxiliá-lo, leia o Texto Complementar n. 1.

Solicite aos estudantes que levem balões de festa para a sala de aula.

1ª Parte

- Leve os estudantes para o pátio da escola e peça-lhes que façam uma grande roda.
- Cada um deverá estar com seus balões em mãos.
- Demonstre aos estudantes de que maneira se enche um balão. Estique-o primeiro e depois assopre, segurando firmemente a ponta do balão com os dedos, sem dar um nó.
- Solicite a eles que repitam o procedimento.
- Quando todos os estudantes estiverem com seus balões cheios, peça-lhes que os soltem da mão. Eles perceberão que o balão sairá voando, até se esvaziar por completo.

2ª Parte

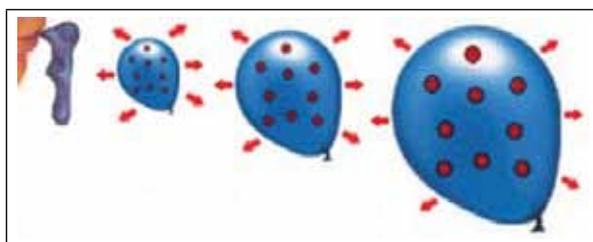
- Peça que cada estudante pegue novamente o seu balão. Instrua-os para que limpem a boca do balão para enchê-lo novamente, conforme fizeram anteriormente.
- Dessa vez, dê um nó em cada um dos balões.
- Convide-os a jogarem os balões para cima, fazendo uma grande festa.

3ª Parte

- Encaminhe os estudantes novamente para a sala de aula.
- Comece a questioná-los, através das seguintes perguntas:
 - ✓ O que preencheu o balão?
 - ✓ Esse ar veio de onde?
 - ✓ O balão ficou maior? Por quê?
 - ✓ O que aconteceu, quando soltamos o balão sem o nó?
 - ✓ Por que ele "saiu voando"?
 - ✓ Ele esvaziou por quê?
 - ✓ Quando demos um nó na pontinha do balão cheio e soltamos, o que aconteceu?
 - ✓ Ele continuou cheio? Por quê?
- Atente-se para as respostas dos estudantes e faça outras perguntas, quando achar pertinente. Leve-os à conclusão de que o ar ocupa espaço, mesmo sendo invisível aos olhos.
- No caso do balão de festa cheio, o ar ocupou espaço e promoveu sua expansibilidade.

4ª Parte

- Solicite aos estudantes que desenhem dois balões de festa, um cheio e outro esvaziando, e que mostrem o comportamento do ar nos dois casos, conforme imagem a seguir.



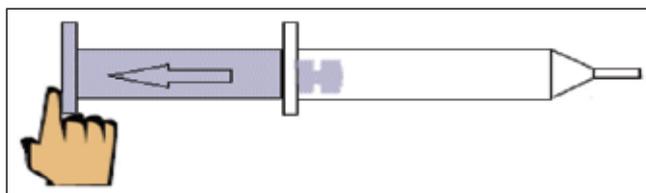
Disponível em: <<http://www.sobiologia.com.br/figuras/Ar/balao.gif>>. Acesso em: 09 jun. 2013.

- Avalie os desenhos dos estudantes, constatando, através deles, se houve o aprendizado da turma.

Reconhecendo algumas propriedades do ar

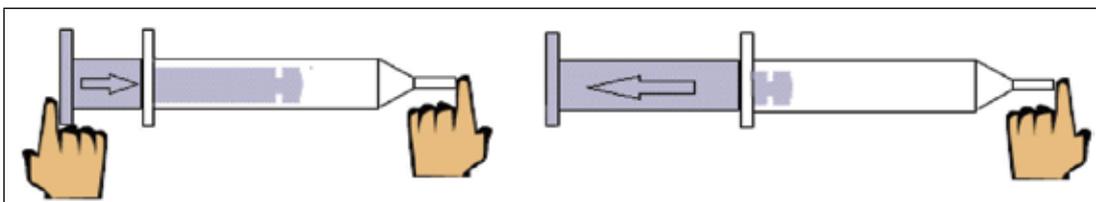
Para que esta atividade aconteça, é necessário ter disponíveis algumas seringas de plástico. Não é recomendado pedir aos estudantes que as levem para a escola, uma vez que as seringas são vendidas juntamente com as agulhas.

- Separe os estudantes em grupos de três componentes.
- Entregue uma seringa para cada grupo.
- Solicite aos estudantes que puxem o êmbolo da seringa até o final, conforme imagem a seguir.



Disponível em: <<http://www.sobiologia.com.br/figuras/Ar/compress.gif>>. Acesso em: 10 jun. 2013. Adaptado.

- Um dos estudantes segurará a seringa, enquanto outro tampará, com o dedo, a ponta da seringa. O terceiro estudante tentará empurrar o êmbolo da seringa em direção à ponta o máximo que conseguir e, em seguida, peça-lhe para soltar, conforme imagem a seguir.



Disponível em: <<http://www.sobiologia.com.br/figuras/Ar/compress.gif>>. Acesso em: 10 jun. 2013. Adaptado.

- Ao terminar o procedimento, pergunte aos estudantes:
 - ✓ O que aconteceu, quando vocês puxaram o êmbolo da seringa?
 - ✓ O ar ficou dentro da seringa?
 - ✓ O que aconteceu, quando vocês empurraram o êmbolo da seringa com a ponta tampada?
 - ✓ Por que isso aconteceu?
 - ✓ O que aconteceu, ao soltarem o êmbolo da seringa com a ponta ainda tampada?
 - ✓ Por que isso ocorreu?
- Atente para as respostas dos estudantes e faça outras perguntas, quando achar pertinente. Relembre a eles que o ar ocupa espaço e que os acontecimentos verificados por meio desse experimento são consequências do ar que ficou preso no interior da seringa.

- Proponha que os estudantes elaborem um título para essa experiência e a registrem no caderno. Em seguida, peça-lhes que escrevam o que aprenderam sobre o comportamento do ar, a partir das perguntas feitas anteriormente.
- Verifique o que escreveram e, se achar necessário, faça interferências durante a construção das respostas.

Professor(a),
uma vez que os estudantes
concluíram que o ar ocupa espaço, vamos
ajudá-los para que percebam que o ar aumenta e
diminui de volume, propriedades conhecidas
como elasticidade e compressibilidade,
respectivamente.

Construindo e demonstrando a aplicabilidade do termômetro – observação prática

A palavra termômetro origina-se do grego *thermo*, que significa quente e *metro*, que significa medida. Assim, termômetro é definido como o instrumento que mede temperatura.

Professor(a): esta
atividade é demonstrativa,
uma vez que envolverá o uso de água
quente. Para executá-la com segurança,
leve os estudantes para o laboratório da escola.
Caso isso não seja possível, faça-a em sala de
aula, mantendo os estudantes sentados
e afastados do local em que irá
manusear os materiais.

A construção de um termômetro está baseada no uso de alguma grandeza física que depende da temperatura, como o volume de um gás mantido a pressão constante, o volume de um corpo e a resistência elétrica de condutores metálicos, entre outras grandezas.

Para a medida da temperatura de um corpo com um termômetro, é preciso esperar o equilíbrio térmico, isso é, quando em contato com o corpo, precisamos esperar alguns minutos para que o termômetro e o corpo estejam na mesma temperatura e, assim, podermos medir seu valor.

Contudo, é preciso cuidar de escolher termômetros próprios, para que se consigam atingir os objetivos, pois a massa do termômetro deve ser bem menor que a massa do objeto cuja temperatura queremos medir, caso contrário, o termômetro poderá alterar a temperatura do corpo, como, por exemplo, um termômetro comum e uma gota de água.

1ª Parte

Separe os seguintes materiais para levar para a escola:

- ✓ Um tubo transparente de caneta vazio
- ✓ Uma bacia de plástico de tamanho médio
- ✓ Uma garrafa de vidro transparente

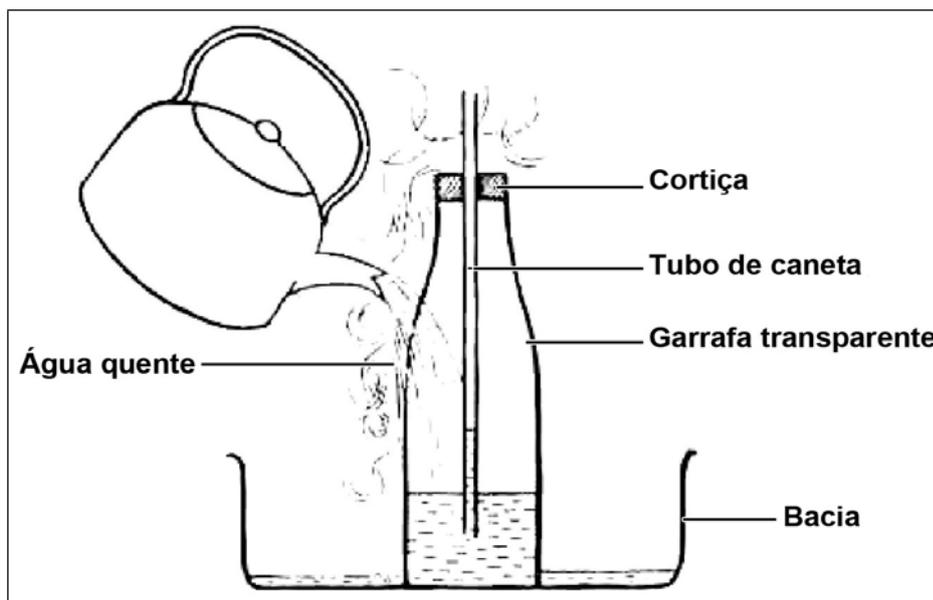
- ✓ Uma rolha de cortiça que caiba na boca da garrafa
- ✓ Um recipiente com água quente

Montando o experimento

- Use o tubo de caneta para perfurar verticalmente a rolha de cortiça.
- Deixe uma pequena parte do tubo voltada para um dos lados da rolha e o restante voltado para o lado oposto.
- Coloque água, à temperatura ambiente, no interior da garrafa e encaixe a rolha na boca da garrafa, para vedá-la. O tubo de caneta deverá estar voltado para a parte interna da garrafa e a quantidade de água deve ser suficiente para chegar à ponta do tubo.

Executando o experimento

- Coloque a garrafa dentro da bacia de plástico e vá adicionando água quente nas laterais, conforme imagem a seguir.



Disponível em: <<http://www.portalsaofrancisco.com.br/alfa/dilatacao-dos-liquidos-e-gases/Termom2.jpg>>. Acesso em: 11 jun. 2013. Adaptado.

- A água quente aquece o ar interno da garrafa, fazendo com que as moléculas desse ar interno se movimentem cada vez mais, empurrando a água que está dentro da garrafa para o tubo. Ou seja, ao jogar água quente, aumentamos a pressão do ar no interior da garrafa, que tenta expelir a água dentro desta para fora.

2ª Parte

- Após executar o experimento, pergunte aos estudantes:
 - ✓ O que aconteceu com a água dentro da garrafa?
 - ✓ Por que a água entrou no tubo?

- ✓ O que representa a fumaça que saiu pelo tubo da caneta?
 - ✓ A água que jogamos ao redor da garrafa esquentou a água no interior da garrafa?
 - ✓ Por que isso aconteceu?
 - ✓ Quem já utilizou algum tipo de termômetro?
 - ✓ Por que ele foi utilizado por você?
 - ✓ O que ele mede?
 - ✓ Então, para que servem os termômetros?
 - ✓ Nossa experiência funcionou como um termômetro? Por quê?
- Avalie todas as respostas dadas pelos estudantes, para verificar se houve aprendizado efetivo.

Lendo um termômetro

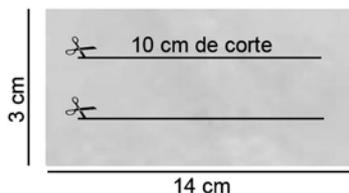
O grau Celsius ($^{\circ}\text{C}$) é uma unidade de temperatura que tem o nome do astrônomo sueco Anders Celsius, que a propôs, em 1742. Celsius arbitrou a temperatura de 0°C ao ponto de fusão do gelo sob pressão normal, e 100°C para a temperatura de ebulição da água, em condições normais de pressão. Entre os limites citados, a escala foi dividida em cem partes iguais e cada uma das partes é denominada "grau Celsius".

- Inicialmente, construa um termômetro de papel. Para isso, você vai precisar de:

- ✓ Um pedaço de cartolina branca
- ✓ Régua
- ✓ Tesoura
- ✓ Canetinha

- Procedimento

- ✓ Corte uma tira de 1m X 10 cm de cartolina branca.
- ✓ Utilizando a régua, marque com a canetinha cada 1 cm da tira de cartolina e, em seguida, identifique o número da tira, conforme imagem ao lado.
- ✓ Agora, corte um retângulo de 14 cm X 3 cm e faça nele 2 cortes horizontais de 10 cm cada um, a cada 1cm do comprimento do retângulo, conforme imagem abaixo.



- ✓ Encaixe os cortes do retângulo na fita, de modo que as linhas com os numerais apareçam.

- Cole, com fita crepe, o termômetro de papel na sala.
- Conte para os estudantes quem foi Celsius e diga que cada tirinha colorida equivale a 1 °C.
- Movimente o retângulo para cima e para baixo, mostrando aos estudantes que, quando a temperatura medir 36 °C, o termômetro estará com 36 cm.
- Convide os estudantes a se informarem sobre quanto estará a temperatura do dia, antes de irem à escola. Quando chegarem, peça a um deles que vá ao termômetro e marque a temperatura informada.

Criando ondas na água

Os aparelhos eletrodomésticos transformam a energia elétrica em outras formas de energia, dentre elas, a sonora. O som, tal como a luz ou uma emissão via rádio, propaga-se por meio de ondas. No caso das ondas sonoras, resultam de uma perturbação no meio material em que o som está a se propagar. Nesse caso, o som é produzido nos alto-falantes dos aparelhos e chega até nossas orelhas. O estudo das ondas sonoras não é fácil, uma vez que não conseguimos ver, a olho nu, o movimento vibratório das partículas do meio material no qual o som se propaga.

Professor(a): Esta atividade servirá de apoio para introduzir o conceito de ondas. É importante que os estudantes entendam a existência das ondas, mesmo sem podermos enxergá-las e onde serão utilizadas.

1ª Parte

Para facilitar a compreensão do conceito de onda, podemos observar o que acontece à superfície da água contida em um recipiente.

- Para isso, você vai precisar de:
 - ✓ Um recipiente redondo fundo, por exemplo, bacia ou forma de bolo
 - ✓ Um conta-gotas
 - ✓ Água
 - ✓ Papel
- Procedimento
 - ✓ Coloque 2/3 de água na forma e deixe-a em uma superfície bem plana e horizontal, por exemplo, em cima da mesa.
 - ✓ Com o conta-gotas, deixe cair, de aproximadamente 20 cm de altura, uma gota de água no centro da forma.
 - ✓ Repita o procedimento anterior, pingando a gota de alturas diferentes.
- Questione os estudantes:
 - ✓ O que aconteceu com a superfície da água?
 - ✓ O que aconteceu, quando as ondas atingiram as bordas laterais do recipiente?
 - ✓ Após atingir a borda do recipiente e retornar, onde ocorreu o encontro da onda?

2ª Parte

- Coloque alguns pedaços de papel picado sobre a superfície da água.
- Usando o conta-gotas, deixe cair, de aproximadamente 20 cm de altura, algumas gotas de água no centro da forma, com o intervalo de alguns segundos entre elas. Fique atento, para que as gotas não caiam sobre os pedaços de papel.
- Questione novamente os estudantes:
 - ✓ O que ocorreu com os pedaços de papel?
 - ✓ Eles se moveram para os lados, ou para cima e para baixo?
 - ✓ Por que isso aconteceu?

3ª Parte

- Conte aos estudantes que as ondas sonoras e as ondas luminosas se comportam da mesma maneira que as ondas provocadas na água, embora não possamos vê-las.
- Enfoque que alguns aparelhos, inclusive eletrodomésticos, funcionam através do mesmo princípio de ondas, como é o caso dos raios X, da tomografia, do ultrassom, do aparelho de micro-ondas e do telefone celular. Para auxiliá-lo, consulte os Textos Complementares de 3 a 6.
- Solicite aos estudantes que escrevam um pequeno texto, contando o que aprenderam sobre as ondas.
- Solicite, depois, que desenhem como imaginam o funcionamento do telefone celular e do aparelho de micro-ondas.
- Recolha o texto e os desenhos e avalie a produção dos estudantes.

4ª Parte

A luz possui uma dualidade, pois pode se comportar como onda e partícula. Duas simples atividades podem comprovar tal dualidade. Para facilitar a comparação, vamos comparar a luz com o som. Toda vez que a luz se comportar semelhantemente ao som, ela é onda e, diferentemente, partícula.

Luz como partícula: duas pessoas estão diante de um muro, no entanto, uma de um lado e a outra do outro. Quando uma fala algo, a outra consegue ouvir, pois as ondas sonoras são capazes de se dispersarem e de contornarem obstáculos. Entretanto, a luz não é capaz de contornar obstáculos e, nesse caso, se comporta como partícula.

Luz como onda: diante de um muro, uma pessoa grita. O grito vai até o muro e é refletido. Uma luz é disparada diante de um muro. Estando a superfície desse muro completamente polida, percebe-se facilmente a reflexão da luz. Nesse caso, assim como o som, a luz se comporta como onda.

Sistematizando o que foi estudado

- Solicite aos estudantes que levem para a escola imagens de celulares, tomografias, ultrassom, raios X, micro-ondas e termômetro.
- Caso algum estudante tenha o resultado de uma imagem de raios X, tomografia ou ultrassom, peça-lhe que leve, no lugar da imagem.
- Peça aos estudantes que respondam às questões:
 - ✓ Para que serve cada um desses instrumentos?
 - ✓ Quais desses instrumentos funcionam por meio de ondas?
 - ✓ Qual a unidade de medida do termômetro?
 - ✓ Quando um aparelho de micro-ondas estiver sem alimento em seu interior, podemos dizer que ele está vazio? Por quê?
 - ✓ O ar que está dentro do aparelho de micro-ondas ocupa espaço?
 - ✓ Recolha a folha dos estudantes e avalie as respostas.

3.5.2.3 Avaliação

A avaliação do desenvolvimento dos estudantes do quarto ano do Ensino Fundamental deve ser feita durante todo o processo.

**Professor(a),
fique atento(a) às questões e
respostas dos estudantes, à forma como
registram as descobertas, aos resultados de
observações em frases, palavras e desenhos,
para conhecer o desenvolvimento
de cada um.**

De acordo com os critérios de avaliação da escola, fazer os registros e replanejamentos para as intervenções que forem necessárias, visando ao avanço da aprendizagem.

Ao longo das atividades, propor questões dissertativas e objetivas, para avaliar a compreensão dos estudantes em relação aos assuntos tratados.

Os textos elaborados individualmente e em grupo também são excelente material de análise para replanejar e fazer as intervenções necessárias para o avanço da aprendizagem dos estudantes.

3.5.2.4 Textos complementares

Propriedades do ar

Não se pode pegar ou ver o ar, mas sabemos que ele existe. Através de suas propriedades, é possível comprovar a sua existência.

O ar é matéria e ocupa todo o espaço do ambiente em que não exista outra matéria. Por exemplo, em uma garrafa com água pela metade, o ar ocupa a outra metade (superior) dessa garrafa.

O ar tem massa. Na Terra, tudo o que tem massa também tem peso, ou seja, é atraído pela gravidade terrestre, que é a força que puxa todas as coisas para o seu centro.

O ar é compressível. Apresenta, então, compressibilidade. É a propriedade que o ar tem de diminuir de volume, quando comprimido. Podemos demonstrar essa propriedade fazendo a experiência da seringa. Quando tapamos o seu orifício, fica difícil de empurrar o êmbolo até o fim. Mas podemos ver que o ar dentro da seringa diminui de volume, comprovando a sua compressibilidade.

O ar tem elasticidade. Quando tapamos o orifício da seringa e depois soltamos o êmbolo, observamos que esse êmbolo tende a voltar à posição inicial. Então, o ar volta ao seu volume inicial e, assim, está comprovada a elasticidade do ar.

Elasticidade é a propriedade que o ar tem de voltar ao seu volume inicial, após a compressão.

O ar se expande. Possui a propriedade da expansibilidade. Quando uma substância volátil (que se transforma em gás) entra em contato com o ar, sentimos seu cheiro. Isso ocorre, porque essa substância se expande e se mistura com o ar atmosférico, ocupando um volume maior.

A expansibilidade do ar é a propriedade que o ar tem de aumentar de volume, ocupando todo o lugar disponível.

O ar exerce pressão. A massa de ar atmosférico exerce pressão sobre a superfície da Terra, que é a pressão atmosférica.

Em geral, não sentimos os efeitos da pressão atmosférica, porque o ar atmosférico penetra no nosso organismo. Dos pulmões, ele passa para o sangue e outros líquidos do corpo, exercendo, de dentro para fora, uma pressão igual à pressão atmosférica.

Disponível em: <<http://www.soq.com.br/conteudos/ef/ar/p3.php>>. Acesso em: 09 jun. 2013.

Raios X

Em 2015, comemoraremos os 120 anos do descobrimento dos raios X, por Wilhelm Konrad Roentgen (1845-1923), físico alemão, o que foi um dos marcos na História da Ciência.

O uso dos raios X possibilitou um grande impulso nas técnicas de diagnose, devido a uma de suas características: a de poder penetrar nos materiais. Na biologia e na medicina, é possível observar os órgãos internos, sem que se tenha que abrir (fazer uma cirurgia) o paciente. Na indústria, podemos citar a irradiação de alimentos por raios X, para prolongar o período de conservação e a análise de estruturas de engenharia, para determinar trincas internas ao concreto. Nas ciências, entre outras utilidades, os raios X auxiliam a entender como os átomos e moléculas estão ligados, o que tem ajudado muito no desenvolvimento dos dispositivos eletrônicos, aplicados amplamente em computadores e nos mais variados aparelhos eletrônicos. Ainda há outras aplicações (máquinas de raios X em aeroportos, monitoração ambiental, terapias etc.), cuja descrição não cabe aqui.

Os raios X nada mais são do que um tipo de luz que não podemos ver, assim como acontece com a radiação infravermelha (IR) e radiação ultravioleta (UV), que são invisíveis também. Para cada tipo de luz (radiação), podemos associar uma quantidade de energia: a luz (radiação) infravermelha tem uma menor energia do que a luz visível; a luz visível tem menor energia do que o ultravioleta e o ultravioleta tem energia menor do que os raios X. Essa propriedade dos raios X, de ter maior energia do que a luz visível, é que os torna interessantes nas aplicações acima citadas e em muitas outras.

O fato de a luz ter certa quantidade de energia associada não é de se estranhar. Basta lembrar os painéis solares nos telhados das casas, que convertem a energia da luz em energia elétrica e/ou calor (esquentando a água que passa por tubos, por exemplo). Esses aquecedores só funcionam bem de dia e à luz do sol; sem luz, não há energia e o sistema (coletor solar) fornece apenas o que foi armazenado durante o dia em baterias e/ou reservatórios de água quente.

Se a energia associada à luz for suficientemente alta, ela pode quebrar as ligações químicas entre moléculas e/ou átomos, como é o caso da luz ultravioleta e dos raios X. Quando uma quebra de ligação química ocorre, encontramos átomos que perderam elétrons (chamamos de íons positivos) e/ou ganham elétrons (íons negativos); por essa razão, muitas vezes, luz com energia razoavelmente alta é chamada de radiação ionizante.

A quebra em grande quantidade de ligações químicas em um organismo vivo pode ser nociva. É essa a razão do caráter nocivo de se expor intensamente à luz ultravioleta e aos raios X. Por isso, recomenda-se o uso de protetor solar que possui, em sua composição, filtros que bloqueiam boa parte da radiação ultravioleta (UVA e UVB) proveniente do Sol. Como os raios X têm uma energia associada mais alta do que a radiação ultravioleta, usualmente são utilizados materiais mais densos ("pesados") para bloqueá-los, como o chumbo.

Existem muitos estudos para tentar determinar os limites seguros de exposição dos seres vivos à radiação, porém isso é muito difícil de estabelecer, devido à grande quantidade de variáveis envolvidas. Contudo, existem normas muito bem estabelecidas de proteção radiológica, envolvendo métodos e equipamentos, que fornecem uma boa confiabilidade em termos de segurança e que, se obedecidas, mantêm as exposições à radiação abaixo do limite em que os danos se tornam importantes.

Podemos fazer uma comparação com o monóxido de carbono (CO), emitido pelos escapamentos dos automóveis, que é altamente tóxico, mas nem por isso deixamos de andar pelas ruas das cidades. Entretanto, devemos evitar situações, por exemplo, de garagens fechadas sem ventilação forçada, com o motor do carro em funcionamento!

Disponível em: <<http://fisica.ufpr.br/lorxi/raiox.htm>>. Acesso em: 22 jun. 2013.

Princípios da tomografia

Para capturar as imagens, o aparelho de tomografia computadorizada usa o mesmo princípio do aparelho de raios X, mostrando cores diferentes, de acordo com a absorção de radiação de cada local. Com isso, você pode visualizar as imagens em tons de cinza, facilitando a localização de massas, músculos e órgãos.

O paciente deita-se em uma mesa, que desliza para dentro do tomógrafo. Dentro do aparelho, encontra-se um suporte circular chamado "Gantry", composto de um tubo de raios X e, na outra extremidade, detectores que vão captar a radiação emitida e enviá-la para o computador.

Pense na tomografia como em uma planta baixa de um imóvel. O que você vê é como a casa ficará ao final do processo, porém do alto, não necessariamente em 3D, não é possível, por exemplo, ver toda a parte externa da casa.

Conforme você coloca uma imagem da planta baixa em cima de outra, é possível construir, aos poucos, uma representação do local, montando as laterais, "subindo" as paredes e, finalmente, adicionando telhado. É assim que a sensação de profundidade aparece, dando a você a possibilidade de ver a casa como um todo, caso a coloque em um *software* que rotacione o que compõe aquele desenho.

Durante o processo, o "Gantry" faz uma volta completa ao redor da mesa, recuperando as imagens do local em seções. A cada volta, o equipamento se movimenta alguns centímetros ou milímetros, capturando uma nova imagem da parte do corpo que foi "bombardeada" pela radiação. Quando essas imagens são enviadas para o computador, o *software* as "remonta", para que o médico possa visualizar, com precisão, o local.

Já na tomografia helicoidal, o movimento não para a cada um dos círculos completos, mas continua como em um espiral (já que a mesa também se move). Isso aumenta a velocidade do exame e traz imagens que podem ser compostas rapidamente, sem falhas.

Para completar, ainda existem máquinas capazes de capturar inúmeras imagens por vez, chamadas *Duoslice* ou *Multislice*. Elas podem trazer dois ou mais tubos de raios X e enviar diversos raios de uma só vez. Com isso, o exame é feito com maior rapidez e agilidade, já que diversas imagens podem ser capturadas com apenas uma volta do "Gantry".

A tomografia computadorizada trouxe muito mais precisão e rapidez nos diagnósticos, complementando outras técnicas que não permitiam uma visualização completa de regiões como cérebro, coluna, tórax, dentição ou abdômen.

Atualmente, o exame permite a visualização de imagens tridimensionais, com a adição do plano de profundidade, o que traz ainda mais qualidade para os diagnósticos, já que facilita a visualização de detalhes que antes poderiam passar despercebidos.

Disponível em: <<http://www.tecmundo.com.br/medicina/10857-como-funcionam-a-tomografia-e-a-ecografia-3d.htm#ixzz2X2gFEKz7>>. Acesso em: 22 jun. 2013.

Ultrassom

A utilização do ultrassom para diagnósticos na Medicina é uma interessante demonstração da aplicação de conceitos e princípios da Física. A ultrassonografia é um dos métodos de diagnóstico por imagem mais versátil, permitindo a diferenciação entre órgãos e outras estruturas, lesões, tumores, tecidos anômalos, além de verificar o funcionamento de válvulas cardíacas e o desenvolvimento de fetos.

A técnica de ultrassonografia apresenta várias vantagens, pois se trata de um método não invasivo, que não utiliza radiação ionizante e que permite a aquisição de imagens em, praticamente, tempo real, possibilitando, inclusive, o estudo do movimento de estruturas corporais.

Mas o que as ondas de ultrassom têm de tão especial para permitirem esse efeito?

Na verdade, o método de ultrassonografia baseia-se na interação de som e tecidos. Uma onda sonora é uma onda mecânica, ou seja, uma onda que transporta energia através da matéria. As características da onda sonora estão relacionadas à sua fonte e ao meio de propagação. Sendo assim, propriedades como pressão, densidade do meio, temperatura e mobilidade das partículas definem o comportamento da onda sonora, ao longo de sua propagação.

As frequências utilizadas para o diagnóstico por ultrassom variam entre 1 MHz e 10 MHz e a velocidade de propagação dessas ondas nos tecidos humanos é em torno de 1540 m/s. Assim, o comprimento de onda de um ultrassom com frequência de 1 MHz é de, aproximadamente, 1,5 mm. É o comprimento de onda que estabelece o limite para o tamanho das menores estruturas que podem ser detectadas.

Frequências maiores têm menores comprimentos de onda e são usadas para uma visualização mais detalhada ou, simplesmente, para visualização de estruturas menores. Porém, um fator limite é que ondas com frequências muito elevadas são mais absorvidas pelo corpo. Portanto, o ultrassom é utilizado, porque na faixa audível do som, entre 20 Hz e 20 kHz, não teríamos resolução suficiente para distinguir as diferentes estruturas do corpo humano.

Bom, agora que já sabemos por que utilizamos as ondas de ultrassom, vamos entender como funciona um aparelho de ultrassonografia!

Durante um exame de ultrassonografia, um breve pulso de ultrassom é emitido por um aparelho constituído por um cristal piezoelétrico. Um pulso elétrico provoca uma deformação mecânica na estrutura desse tipo de cristal, que passa a vibrar, originando uma onda mecânica, por exemplo, uma onda sonora.

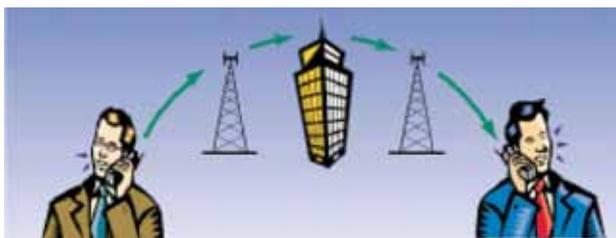
Em contrapartida, uma pressão mecânica (onda sonora) exercida sobre esse tipo de cristal origina uma corrente elétrica. Dessa forma, o pulso de ultrassom enviado através do corpo é parcialmente refletido nas diferentes estruturas do corpo e detectado de volta pelo mesmo aparelho, que transforma a onda sonora em um pulso elétrico que poderá ser visualizado em um monitor de vídeo.

Disponível em: <<http://www.igeduca.com.br/artigos/voce-sabia/como-funciona-a-ultrassonografia.html>>.
Acesso em: 21 jun. 2013.

A física dos telefones celulares

Os telefones celulares estão muito em voga na nossa sociedade. Todavia, muitas pessoas desconhecem a maneira como uma rede de telefonia móvel funciona, especialmente, o papel das estações *rádio base*.

Este informe destina-se a explicar o funcionamento das estações *rádio base* e a responder a algumas das questões essenciais colocadas com maior frequência.



Como funcionam os telefones celulares?

Quando você faz uma chamada com o seu telefone celular, ele emite ondas de rádio (também conhecidas por radiofrequência ou energia "RF"). Essas ondas de rádio são recebidas pela antena da estação rádio base mais próxima.

A estação *rádio base* é composta por um ou mais rádio-emissores e rádio-receptores e por antenas de rádio que se comunicam com os telefones celulares individuais na zona.

Quando a estação *rádio base* recebe ondas de rádio provenientes de telefones celulares, transmite-as para outro ponto chamado "switch" (comutador), que encaminha a chamada para outra estação *rádio base* ou para a rede da linha fixa, conforme o tipo de chamada feita.

As estações *rádio base* possuem dois fatores de limitação: um é a capacidade de chamadas que podem processar e o outro é a zona geográfica coberta.

Para superar esses dois limites, as estações *rádio base* estão situadas em zonas estratégicas, conhecidas por "células". Se estiverem bem situadas, as estações *rádio base* permitem reutilizar a radiofrequência disponível em outras células, permitindo, assim, à rede, processar muito mais chamadas. Isso significa, também, que a estação *rádio base* deve funcionar a baixos níveis de potência, para não haver interferência com outras estações *rádio base* da zona.

Onde estão situadas as estações rádio base?

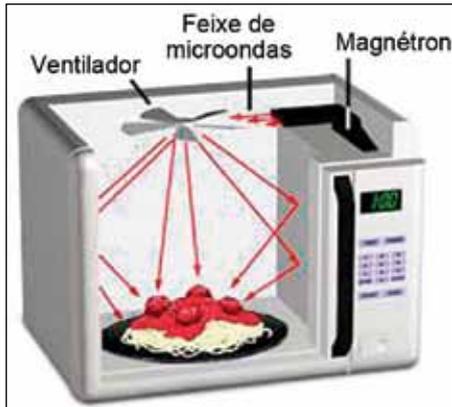
A infraestrutura de uma estação *rádio base* situa-se, frequentemente, em torres, em telhados de prédios ou em estruturas já existentes. Em alguns escritórios, existem pequenas estações situadas no interior do próprio edifício.

Muitas pessoas utilizam, hoje, telefones portáteis nas suas casas. A unidade de base, que está ligada à linha telefônica, é realmente uma estação *rádio base* miniatura, que funciona exatamente da mesma maneira que as estações *rádio base* que se veem nas ruas.

O importante em relação às estações *rádio base* é que, independentemente do seu tipo, elas funcionam a baixos níveis de potência, e sempre que as pessoas estiverem expostas ao seu campo magnético, esses níveis ficam muito abaixo dos limites de segurança relevantes.

Disponível em: <http://www.mmfai.org/public/docs/pt/base_portu.pdf>. Acesso em: 22 jun. 2013.

Princípio de funcionamento do aparelho de micro-ondas



Micro-ondas são ondas eletromagnéticas de alta frequência, como as de rádio. Em 1939, o físico americano Albert Wallace Hull desenvolveu o *magnetron*, um gerador de micro-ondas para radar. Dez anos depois, o engenheiro Percy Lebaron Spencer, seu conterrâneo, percebeu, por acaso, que um copo de leite se aquecia quando próximo de um *magnetron*. Diretor de uma indústria eletrônica, Spencer logo vislumbrou as possibilidades culinárias desse gerador. Assim, no

início dos anos 50, surgiu o primeiro forno de micro-ondas. “O *magnetron* recebe, de um transformador, uma tensão fixa de cerca de 400 volts e gera, dentro do aparelho, ondas eletromagnéticas de 2450 GHz, a mesma frequência de ressonância das moléculas de água”, afirma o engenheiro Marco Antônio Dalpossi, da Escola Politécnica da USP. Essas ondas são refletidas várias vezes nas paredes metálicas do forno sobre o alimento, fazendo vibrar as moléculas de água contidas nele. A fricção entre elas produz calor, cozinhando o alimento.

As micro-ondas têm alta capacidade de penetração na comida, o que possibilita o cozimento por dentro, e não a partir da superfície, como ocorre nos fornos convencionais. Além disso, não fazem vibrar as moléculas de vidro ou plástico, que não se aquecem no interior do forno. Para evitar o vazamento das micro-ondas, o aparelho possui uma grade de metal colada junto ao vidro da porta: os espaços entre as malhas dessa grade são menores que as micro-ondas. Além de fornos e radares, as micro-ondas são usadas, também, em sistemas de telecomunicações, como nas transmissões por satélite e na telefonia celular.

Sua refeição, ao simples apertar de um botão gerador de ondas eletromagnéticas, acoplado a um ventilador, é a peça-chave do aparelho.

O *magnetron* gera ondas de alta frequência, que são espalhadas dentro do forno por um ventilador. Grades na porta e paredes de aço impedem o vazamento das micro-ondas. As micro-ondas são refletidas pelas paredes de metal, envolvendo o alimento.

Disponível em: <<http://www.brasilescola.com/upload/e/micro.jpg>>. Acesso em: 22 jun.2013.

3.6 EXEMPLOS DE ATIVIDADES DIDÁTICAS PARA O 5º ANO DO ENSINO FUNDAMENTAL

3.6.1 Exemplo 1

EIXO TEMÁTICO: SER HUMANO E SAÚDE
TEMA: FUNCIONAMENTO INTEGRADO DOS SISTEMAS HUMANOS

3.6.1.1 Apresentação

No primeiro exemplo, apresentamos propostas de atividades que visam ao levantamento de concepções prévias, atividades de ampliação dos conhecimentos específicos acerca dos sistemas humanos, atividade de sistematização, orientações para o processo avaliativo, bem como textos para leitura complementar, para suporte ao professor.

Dicas
e sugestões estão
distribuídas dentro dos
"balões de diálogo".

O que apresentamos são alguns exemplos de atividades. Cabe ao professor adequá-las, ampliá-las e conduzi-las da maneira que lhe for mais conveniente, levando em consideração o público-alvo, a realidade escolar, o contexto socioambiental e cultural da sua região, especialmente tendo em vista alcançar as expectativas de aprendizagem previstas para a temática que apresentamos a seguir.

Sugerimos ao professor buscar, ao máximo, exercer sua prática dentro dos princípios da interdisciplinaridade. Em algumas das atividades propostas, já apontamos alguns direcionamentos para que isso ocorra.

3.6.1.2 Expectativas de aprendizagem

As expectativas de aprendizagem para os estudantes do 5º ano do Ensino Fundamental relativas a este tema estão em conformidade com os Parâmetros para Educação Básica do Estado de Pernambuco (2013). Para esta sequência, selecionamos a expectativa que visa favorecer aos estudantes o desenvolvimento de habilidades para:

- Compreender os principais constituintes e o funcionamento geral dos sistemas urinário, genital, digestório, cardiovascular, respiratório, locomotor, hormonal, sensorial e nervoso.

3.6.1.3 Desenvolvimento

PROBLEMATIZAÇÃO – LEVANTAMENTO DE CONCEPÇÕES PRÉVIAS acerca dos conceitos básicos relativos ao funcionamento dos sistemas humanos de nutrição

Professor(a)
lembre-se de que:

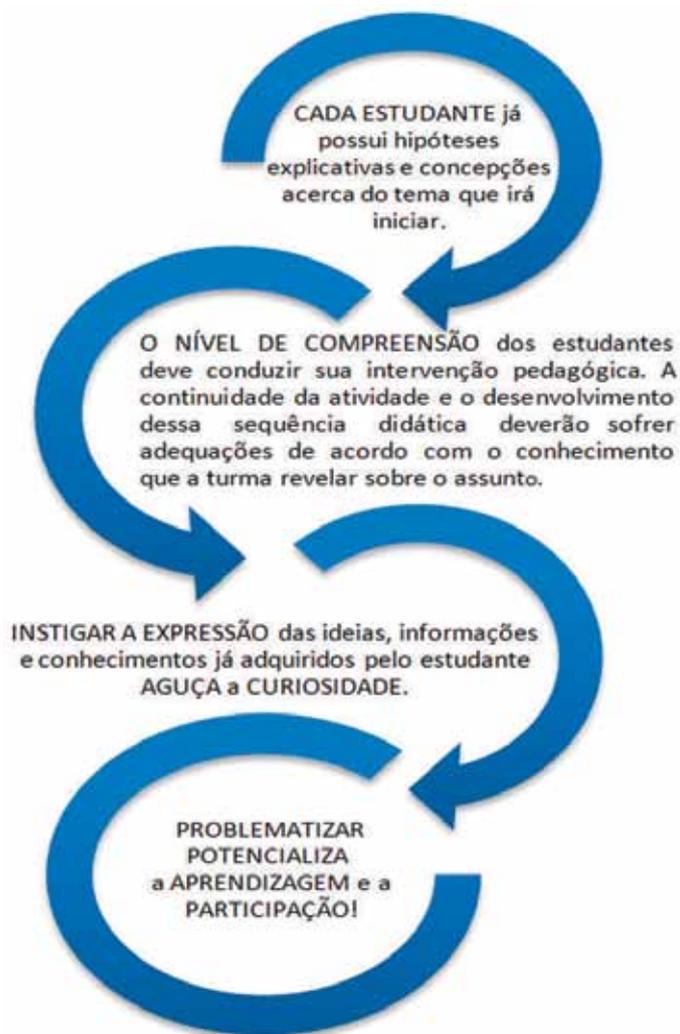


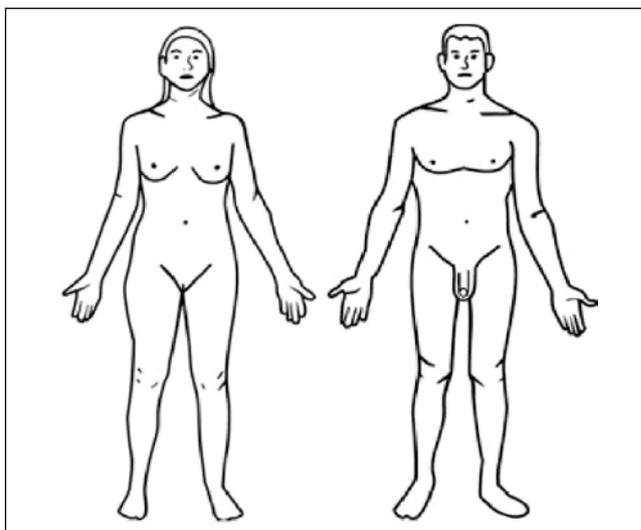
Diagrama dos princípios da problematização. Elaborado pelas autoras.

Condução da atividade

- Divida a turma em grupos de até cinco estudantes.
- Forneça a cada grupo o contorno dos corpos humano masculino e feminino, conforme a figura a seguir.
- Distribua a cada estudante os nomes dos sistemas de nutrição (digestório, respiratório, cardiovascular e urinário).
- Peça a cada grupo que cole os nomes dos sistemas, nos devidos lugares, nos corpos humanos ilustrados.

Fique atento(a) às concepções registradas, que o(a) auxiliarão na condução da sequência, de forma a (re)significar e a ampliar as concepções que o grupo já possui.

- Peça que escrevam o que já conhecem de cada sistema (nome dos órgãos e função de cada um deles).
- Peça que cada grupo cole a figura na lousa e mostre em que lugar do corpo acredita que estão os sistemas.
- Peça que leiam o que escreveram sobre os componentes de cada sistema.

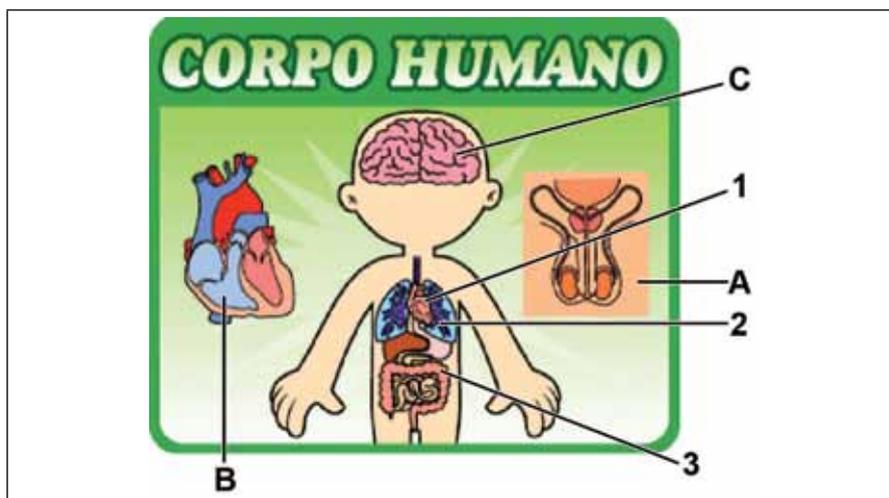


Disponível em: <<http://www.comum.com.br/>>. Acesso em: 15 jun. 2013.

Você pode guardar essa primeira produção dos estudantes para fins de acompanhamento da aprendizagem dos alunos, resgatando essas produções no início do trabalho com cada sistema do corpo humano.

Após a apresentação dos grupos, projete a imagem abaixo, para que reconheçam, com sua ajuda, os sistemas e órgãos presentes e comparem a figura que montaram com a imagem projetada.

Peça que façam as alterações necessárias, para que a figura que completaram fique correta.



Disponível em: <<http://blog.smartkids.com.br/2012/10/corpo-humano.html>>. Acesso em: 17 jun. 2013.

Após a comparação, faça as seguintes perguntas sobre a imagem:

- Qual a função do sistema indicado em 1? Qual o seu principal órgão?
- Que sistema está representado por 2? Qual a sua função?
- Como é denominado o sistema representado por 3? Que órgão está apontado pela seta?
- O sistema indicado pela letra *A* realiza que função? Onde está localizado em seu corpo? Ele pertence a um menino ou a uma menina?
- O órgão indicado por *B* possui estruturas que saem e chegam nele. O que são essas estruturas?
- O que a letra *C* representa? Qual a função desse órgão? Qual a relação dele com os sistemas de nutrição?

Registre as respostas dos alunos no papel Kraft e deixe-as afixadas na sala de aula, para resgatá-las ao dar início ao trabalho com esses sistemas do corpo humano.

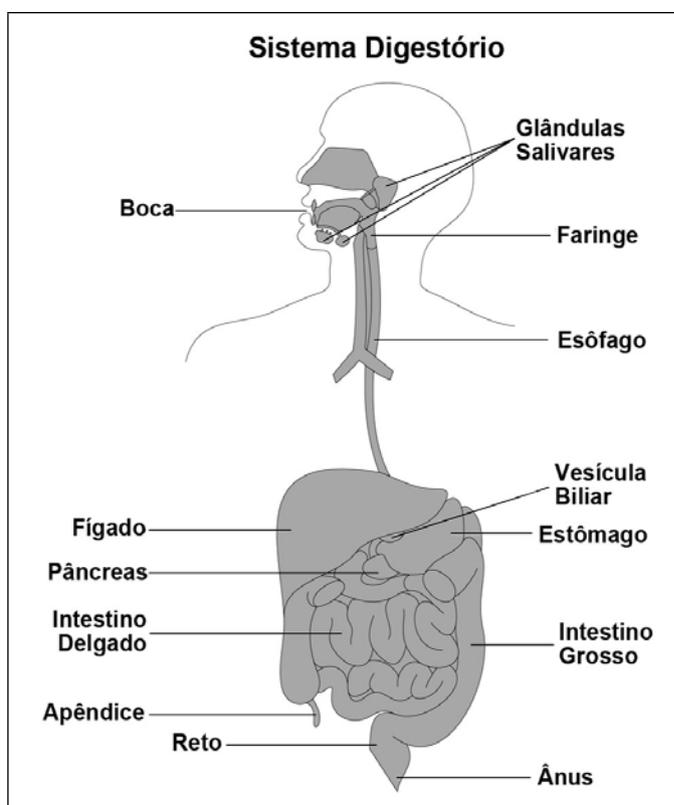
INVESTIGANDO E AMPLIANDO OS CONHECIMENTOS: SISTEMAS DE NUTRIÇÃO

Nesta sequência, propomos atividades sobre as funções de nutrição, porque consideramos que essas funções integram todos os sistemas e processos envolvidos na obtenção de energia, na transformação dos materiais presentes nos alimentos e distribuição dos nutrientes. É importante que os estudantes compreendam que, no corpo, os sistemas atuam de modo integrado.

RECONHECENDO ALGUMAS CARACTERÍSTICAS DO SISTEMA DIGESTÓRIO

Leve uma folha de papel sulfite contendo figuras das partes do sistema digestório. Peça que cada aluno recorte cada órgão do sistema e cole-o em seu caderno, montando o caminho do alimento dentro do corpo humano. Após montar o caminho do alimento no corpo humano representado, peça-lhes que escrevam o nome e a função do órgão em frente a cada desenho.

Se você tiver condições, projete a imagem do sistema digestório a seguir e peça aos estudantes que comparem esta imagem com a desenhada por eles, ajustem suas produções e respondam às questões.



Disponível em: <<http://paraimprimigratis.com/sistema-digestivo>>. Acesso em: 16 jun.2013.

- Você mudou a posição de algum órgão?
- Algum órgão não foi representado por você? Qual?
- A produção corrigida pode ser arquivada em um espaço da sala de aula a ser denominado *ambiente naturalista*. Esse ambiente poderá conter livros, revistas, folhetos de unidades de saúde, produções de alunos de anos anteriores sobre o tema, produções dos atuais alunos e tudo o mais que sirva como fonte de referência e busca de informações para os estudantes.

Professor(a), será interessante se você puder criar um ambiente naturalista em sala de aula, para que os estudantes possam pesquisar e aprender. Se houver uma biblioteca em sua escola, fale com o/a encarregado/a para selecionar os materiais pertinentes e emprestá-los a você, durante o tempo das atividades. Organize esse ambiente em um canto da sala e faça mudanças, sempre que você considerar necessário.

AMPLIANDO OS CONHECIMENTOS – DEMONSTRAÇÃO

A digestão dos alimentos começa na boca, onde eles são mastigados e misturados à saliva. A saliva possui uma substância, denominada enzima, que age especificamente no início da digestão do amido (substância encontrada na batata, na mandioca, no cará e em outros alimentos).

Peça aos estudantes que façam uma rodinha e demonstre a ação da saliva, por meio da experimentação a seguir:

Material

- ✓ Vidro conta-gotas com tintura de iodo
- ✓ 2 copos plásticos de café
- ✓ 2 copos de vidro ou tubos de ensaio numerados
- ✓ Água
- ✓ Amido (uma colher de maisena)

Procedimento

Coloque água em um dos copos de plástico, acrescente o amido, mexa e despeje dois dedos da mistura em cada tubo de ensaio ou copo de vidro.

No outro copo, recolha um pouco de saliva, passe-a para um dos tubos de ensaio ou copo de vidro e agite.

Espere 30 minutos e pingue uma gota de iodo em cada tubo.

Enquanto isso, faça o trabalho de levantamento das hipóteses dos alunos. Registre essas ideias no Caderno de Investigação de Ciências, para posterior comparação.

Nome da experiência ou investigação:

Data:

- O que acontecerá com a mistura do tubo 1, ao reagir com o iodo?
- O que acontecerá com a mistura do tubo 2?
- Por que eu penso que isso vai acontecer?

Após observarem o resultado da demonstração, peça que respondam, em seu Caderno de Investigação de Ciências:

- O que aconteceu com a mistura do tubo 1, ao reagir com o iodo?
- Por que a mistura do tubo 2 não mudou de cor?
- Escreva um texto descrevendo a experiência e comparando suas hipóteses iniciais com o que realmente aconteceu.

Professor(a), a produção do texto pode ser realizada durante a aula de Língua Portuguesa.

A ideia é a de que o estudante observe o que entendia antes sobre o tema e o que aprendeu de novo.

RECONHECENDO ALGUMAS CARACTERÍSTICAS DO SISTEMA CARDIOVASCULAR – AMPLIANDO CONHECIMENTOS

O sistema cardiovascular é responsável por transportar os nutrientes absorvidos no intestino até as células do corpo. Ele também tem a função de transportar gases e excretas do corpo.

Traga para a sala uma imagem grande de um coração humano. Pergunte aos estudantes se eles sabem o que é. Dialogue com os estudantes, a partir das questões abaixo:

- Por que seu coração está sempre batendo?
- Como o sangue é transportado no corpo?
- Por que o coração é formado por um músculo muito forte?

Anote, em uma cartolina, as ideias dos alunos e deixe-as no ambiente naturalista da sala de aula, para posterior síntese da aula.

AMPLIANDO CONHECIMENTOS – MODELAGEM 3D – ESTETOSCÓPIO

A partir das respostas da atividade anterior, proponha aos estudantes a montagem de um estetoscópio, para ouvir o coração deles e aprender a medir a pulsação.

Para realizar essa atividade, será necessário que você ou os grupos de estudantes levem para a sala de aula os seguintes materiais:

- ✓ um pedaço de aproximadamente 50 cm de mangueira nova;
- ✓ dois funis;
- ✓ fita crepe ou durex.

Montagem do estetoscópio

Introduzir um funil em cada ponta da mangueira e fazer a fixação, com a fita crepe ou o durex.

Professor(a),
guarde os estetoscópios
no ambiente naturalista e
use-os, quando você achar
necessário.

Usando o aparelho

- Coloque um funil no lado esquerdo do peito de uma colega e o outro funil na sua orelha. Localize o coração de seu colega e escreva no Caderno de Investigação de Ciências o que você ouviu.
- Agora, coloque um funil no seu peito e o outro em sua orelha, localize seu coração e ouça as batidas. Descreva como são essas batidas e escreva para que acha que elas servem. Conte quantas vezes você ouviu seu coração bater em um minuto e anote em seu caderno. Utilize um relógio para isso.
- Crie uma tabela com a quantidade de batidas dos corações dos alunos no quadro e discuta com eles sobre a pulsação, por minuto, de cada aluno e o que ocorre a cada vez que o coração bate, no corpo humano.

- d) Faça um texto coletivo no quadro, com os alunos, e peça que todos copiem em seu Caderno de Investigação de Ciências.

AMPLIANDO O CONHECIMENTO: BUSCA DE INFORMAÇÕES SOBRE ÓRGÃOS E FUNÇÕES DO SISTEMA CARDIOVASCULAR

Traga livros, revistas ou imagens do sistema cardiovascular para os alunos utilizarem nesta atividade.

No Caderno de Investigação de Ciências, os alunos anotarão as questões norteadoras da busca de informações, a seguir:

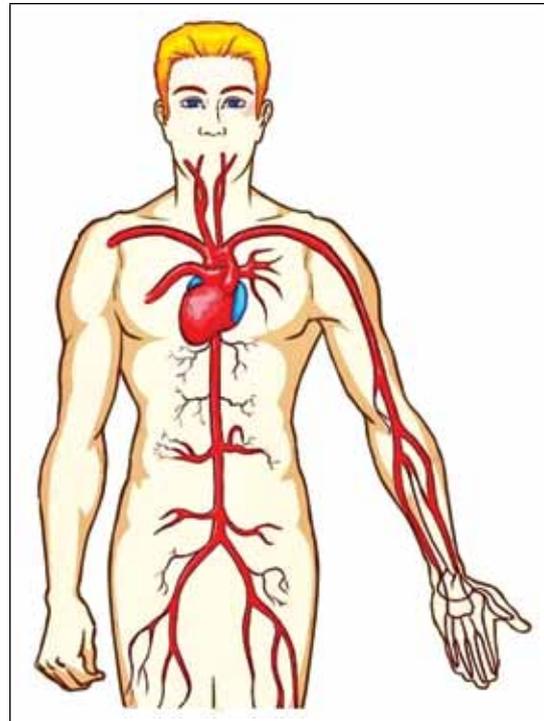
- O que é o sistema cardiovascular?
- Para que serve o sistema cardiovascular?
- Que órgãos fazem parte desse sistema?
- Como funciona esse sistema?

Os estudantes serão divididos em grupos pequenos e cada grupo ficará responsável por buscar informações sobre uma questão. Os estudantes devem olhar os livros e revistas, localizar as informações necessárias, escrever as informações em seus Cadernos de Investigação de Ciências e desenhá-las, para posterior apresentação ao grupo todo.

Quando os estudantes terminarem, irão apresentar aos demais grupos o que aprenderam, na frente da sala de aula, como em um Seminário. Nesse momento, você, professor(a), deverá explicar as palavras científicas que os alunos não compreenderam, corrigir possíveis problemas conceituais e complementar as informações, se necessário.

Como síntese, os estudantes analisarão a imagem do sistema cardiovascular, apresentada nesta página, para responderem a algumas questões. Se possível, projete a imagem usando multimídia; se não for possível, esquematize-a na lousa.

O estudante deve olhar a imagem e escrever, no Caderno de Investigação de Ciências, a posição do coração e a dos vasos sanguíneos que existem no corpo humano e suas respectivas funções.



Disponível em: <http://goo.gl/g2733i>. Acesso em: 16 jun. 2013.

AMPLIANDO CONHECIMENTOS: RECONHECENDO ALGUMAS CARACTERÍSTICAS DO SISTEMA RESPIRATÓRIO

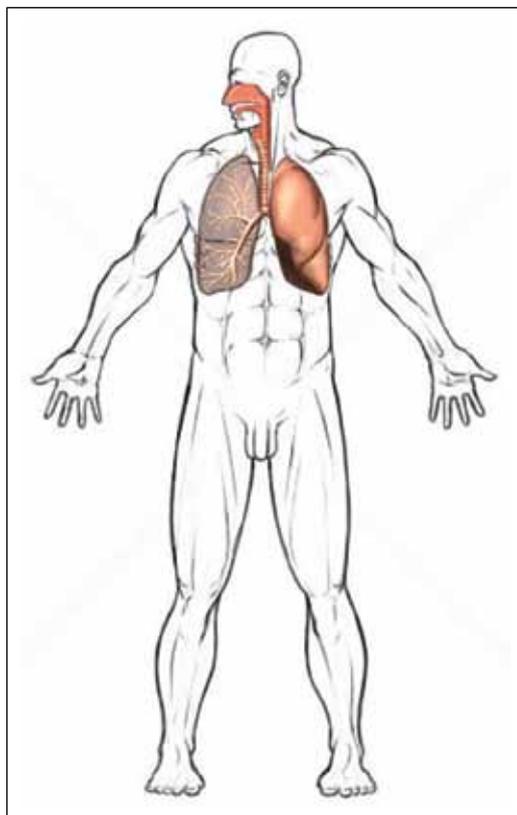
Materiais

Uma folha grande de papel Kraft por grupo e um conjunto de canetinhas coloridas por grupo.

Professor(a), os estudantes devem se reunir em grupos de até 4 estudantes, para representarem o sistema respiratório e identificarem suas partes. Fique atento(a) à participação de todos na atividade proposta.

Procedimentos

- Um estudante deve se deitar em cima do papel e outro deve fazer o contorno do corpo do colega, com uma canetinha preta. Feito o contorno, o grupo se reúne para desenhar as partes do sistema respiratório.
- O professor apresenta a imagem do sistema respiratório abaixo, entrega a cada grupo e os estudantes refazem o desenho que fizeram ou acrescentam mais informações.
- As produções dos estudantes ficarão guardadas no *ambiente naturalista*, para acompanhamento da aprendizagem e retomadas, ao longo dos estudos.



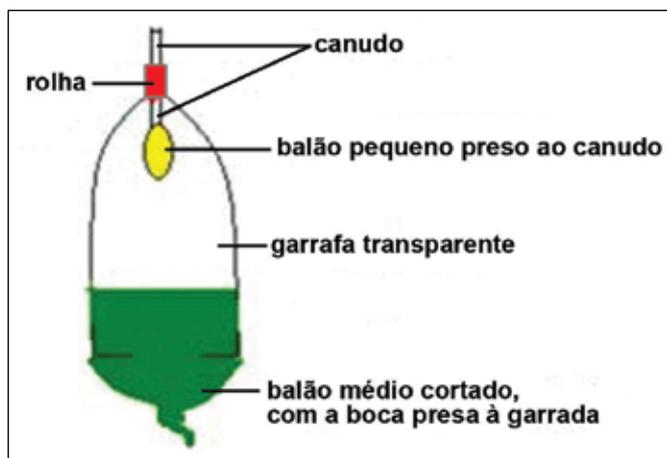
Disponível em: <http://goo.gl/bVcq5U>.
Acesso em: 16 jun. 2013.

AMPLIANDO CONHECIMENTOS: REPRESENTANDO OS MOVIMENTOS RESPIRATÓRIOS EXPERIMENTO: PULMÃO DE SUCATA

Materiais

- ✓ 1 garrafa pet de 2 litros com a base cortada
- ✓ Fita crepe ou durex
- ✓ 1 canudinho de refrigerante
- ✓ 1 rolha de cortiça furada pelo professor
- ✓ 2 balões sendo um deles com o fundo cortado

Professor(a), para esta atividade, é necessário providenciar alguns materiais. Você pode pedir que cada grupo os traga de casa, pois são materiais simples e fáceis de conseguir. Depois da atividade, guarde a montagem, para ser usada quando houver necessidade.



Disponível em: <http://goo.gl/H49Uip>. Adaptado. Acesso em 06 jan. 2014.

Procedimentos

- ✓ Encaixar o canudinho no furo da rolha.
- ✓ Prender o balão cujo fundo não foi cortado na parte inferior do canudinho e colocar na garrafa.
- ✓ Fechar a garrafa com a rolha.
- ✓ Colocar o balão cortado com a boca amarrada para cobrir a base da garrafa.

Inicie a atividade colocando um problema no quadro da sala de aula para os alunos resolverem: como respiramos?

Utilize ao menos 15 minutos dialogando com os alunos sobre esse processo e anote os comentários em uma cartolina. Deixe a cartolina afixada, visível para os alunos.

Em seguida, monte o pulmão de sucata com os alunos, em pequenos grupos. Cada grupo deverá realizar as ações abaixo, discutir o resultado e registrar no Caderno de Investigação de Ciências.

1. Puxe o balão que cobre o fundo da garrafa, discuta no grupo e escreva o que acontece.
2. Solte o balão que cobre o fundo da garrafa, discuta no grupo e registre o que acontece.

3. Relacione essas atividades com os movimentos respiratórios de inspiração e expiração, discuta no grupo e escreva que estrutura respiratória os objetos abaixo representam:

- ✓ o balão preso ao canudinho;
- ✓ o balão com o fundo cortado;
- ✓ a garrafa pet.

Professor(a), avalie essa atividade por meio da produção no Caderno de Investigação de Ciências do estudante.

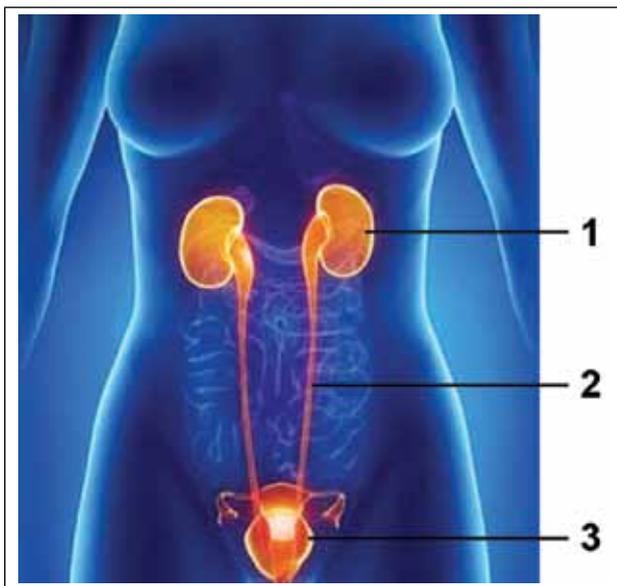
Ao final, retome a cartolina “Como respiramos?” e complemente o texto com as explicações após o experimento. Todos os alunos devem escrever a síntese em seu Caderno de Investigação de Ciências.

RECONHECENDO ALGUMAS CARACTERÍSTICAS DO SISTEMA URINÁRIO – AMPLIANDO CONHECIMENTOS

Atividade: Identificando os órgãos do sistema urinário

Inicie a atividade com uma conversa sobre como o corpo humano elimina suas impurezas. Nosso corpo elimina as fezes, que são resultantes da digestão realizada, pelos órgãos do sistema digestório. Além das fezes, eliminamos, também, a urina, que é resultante da filtração do sangue pelos nossos rins.

Apresente a imagem a seguir, com a representação dos órgãos do sistema urinário.



Disponível em: <http://goo.gl/4Ooh2L>. Acesso em: 17 jun. 2013.

Pergunte aos estudantes se eles sabem ou se lembram de:

- Quais os nomes dos órgãos indicados pelos números 1, 2 e 3?
- Qual a posição dos rins no corpo humano?
- Por que a urina precisa ser eliminada do corpo?
- Qual a função da bexiga?

Registre as respostas e dúvidas dos estudantes.

Faça uma leitura coletiva de um texto explicativo sobre o Sistema Urinário (veja indicações na seção *Textos Complementares*, neste documento). Trabalhe o texto com os alunos, tirando suas dúvidas e detalhando as informações.

Peça aos alunos que façam uma história em quadrinhos sobre como funciona o Sistema Urinário. As histórias ficarão no acervo do *ambiente naturalista* para consulta. As histórias também podem ser lidas e dramatizadas para os estudantes da turma e de outras salas de aula.

Não se esqueça de corrigir as histórias antes!

AMPLIAÇÃO DE CONHECIMENTO – EXPERIMENTO: CAPACIDADE DA BEXIGA URINÁRIA

Para esta atividade, que pode ser realizada durante a aula de Matemática, providencie os seguintes materiais:

- ✓ 1 balão por grupo
- ✓ 1 funil por grupo
- ✓ 1 copo medidor ou um copo de 240 ml
- ✓ Água

Inicie a atividade perguntando aos estudantes: quando fazemos xixi?

Desenvolva um diálogo, de pelo menos 15 minutos, com os estudantes e peça que anotem suas hipóteses no Caderno de Investigação de Ciências.

Em seguida, realize os procedimentos abaixo, em grupos.

Procedimentos

1. Peça que cada grupo coloque 300 ml de água dentro do balão. Explique que esse é o volume de urina que estimula um adulto a ter vontade de urinar. Para isso, os estudantes devem calcular, no copo medidor, o que representa essa quantidade ou calcular por meio do copo de 240 ml. Depois de observar o resultado, o grupo deve anotar, em seus cadernos, as conclusões a que chegaram.
2. Peça, agora, que cada grupo coloque 800 ml de água dentro do balão. Explique que esse é o volume máximo de urina que a bexiga de um adulto consegue segurar. Para isso, os estudantes devem calcular, no copo medidor, o que representa essa quantidade ou calcular por meio do copo de 240 ml. Depois de observar o resultado, o grupo deve anotar, em seus cadernos, as conclusões a que chegaram.

Retome a pergunta inicial e complemente com os estudantes suas respostas, analisando quais hipóteses estavam corretas e por quê. As conclusões finais devem ser anotadas nos Cadernos de Investigação.

ATIVIDADE: CONHECENDO A HEMODIÁLISE POR MEIO DE TEXTO – AMPLIANDO CONHECIMENTOS

- Inicie a aula perguntando se é possível viver sem os rins. Pergunte se algum estudante tem familiar ou conhece alguém de quem os rins não funcionam bem e o que essa pessoa faz para melhorar.
- Após esse diálogo inicial, entregue o texto abaixo, para que os estudantes leiam em duplas. Se não for possível, faça um *slide* ou uma transparência e projete-o/a, em um local da sala de aula. Se for realizada a projeção, faça uma leitura coletiva do texto.
- Lembre-se de apresentar muitas imagens sobre o tema!

A Hemodiálise é um procedimento artificial de filtração sanguínea, que emprega como método-base, a diálise. Trata-se de uma opção de tratamento para pacientes portadores de insuficiência renal aguda ou crônica, substituindo a função dos rins. São conhecidos, também, como métodos de tratamento o transplante renal e a diálise peritoneal[...]

[...] O trabalho da hemodiálise é semelhante ao do rim humano, porém esse órgão trabalha 24 horas por dia, enquanto que os pacientes de hemodiálise submetem-se a um período de tempo determinado, geralmente três vezes por semana, por quatro horas, completando 12 horas. No entanto, a quantidade de sessões necessárias a cada paciente será indicada pelo seu médico, de acordo com o estado físico, sua alimentação, peso, altura, criança ou adulto, gestante etc. Na verdade, o objetivo é que o paciente sinta-se bem, levando uma vida o mais saudável possível, com os níveis de metabólitos controlados, livre de inchaços, febre, com sua pressão controlada etc.

O processo de Hemodiálise

Para o processo em si, utiliza-se um equipamento, o qual denomina-se dialisador, que possui um conjunto de pequenos tubos chamados de "linhas". Através desse aparelho, parte do sangue do paciente é retirado, passando através da linha arterial do dialisador, onde, então, acontece a filtração sanguínea, e o retorno ao organismo do paciente pela linha venosa.

Disponível em: <<http://www.infoescola.com/medicina/hemodialise/>>. Acesso em: 17 jun. 2013. Adaptado.

- Após a leitura, crie, com os alunos, questões que possam ser respondidas pelo texto. Os estudantes devem criar um jogo de memória a partir das informações estudadas, em que, na metade dos cartões, estão as perguntas e, na outra metade, as respostas.
- Se necessário, utilize outras fontes de informação, como os *Textos Complementares* disponíveis neste documento.
- Ao final da atividade, jogue o jogo com os estudantes.

SISTEMATIZANDO O QUE FOI ESTUDADO

- Reproduza, em papel Kraft, o corpo humano, em tamanho bem grande, com seus respectivos sistemas representados, e deixe afixado no quadro.
- Organize a turma em quatro grupos. Cada grupo será responsável pela caracterização de um sistema humano. Essa caracterização poderá ser feita a partir de fichas (disponibilizadas pelo professor e/ou estudantes) contendo nomes e funções dos órgãos de cada sistema estudado e de todo o material produzido e guardado no *ambiente naturalista*, bem como no Caderno de Investigações Científicas.
- A dinâmica para essa atividade pode ser feita de várias formas. Por exemplo, dispor fichas e gravuras no centro da sala e pedir que os grupos procurem aquelas que melhor caracterizem seu sistema.
- Outra forma seria disponibilizar quatro *kits* de imagens e informações que contemplem os diferentes sistemas e sugerir que, após selecionarem as relacionadas ao seu sistema, os grupos troquem as fichas, de modo que consigam aquelas específicas de seu sistema.
- De posse das fichas finais, os grupos deverão fazer colagens no corpo humano representado.
- Estimule o registro individual, como forma de sistematização do que foi apreendido.

Professor(a),
organize a atividade de
acordo com as sugestões a
seguir.

3.6.1.4 Avaliação

Como já destacamos nas orientações didáticas, a avaliação deve ser processual, visando apontar o estágio de desenvolvimento de cada estudante, identificando as concepções e dificuldades referentes à temática. A partir do diagnosticado, é importante que o professor redirecione suas propostas e ações, a fim de sanar, ao máximo, as deficiências individuais.

Nesses exemplos, sugerimos atividades de diversas naturezas e, assim, vários instrumentos avaliativos podem ser utilizados. No item Avaliação, o professor pode eleger o mais adequado para ser aplicado, nos diferentes momentos do trabalho. O importante é sempre analisar, com o estudante, o que os instrumentos apontam, levando-o a refletir, com tranquilidade, acerca do seu processo e se (co) responsabilizar por seu aprendizado. Sugerimos que o professor privilegie instrumentos que ajudem a observar os avanços não somente cognitivos, mas, também, atitudinais, nas tarefas individuais ou coletivas.

3.6.1.5 Textos complementares

Sistema digestório

Os seres humanos, para manterem as atividades do organismo em bom funcionamento, precisam captar os nutrientes necessários para construir novos tecidos e fazer manutenção dos tecidos danificados, necessitam de extrair energias vindas da ingestão de alimentos. A transformação dos alimentos em compostos mais simples, utilizáveis e absorvíveis pelo organismo é denominada Digestão.

O Sistema Digestório (ou Digestivo) nos seres humanos é constituído de:

- Boca
- Faringe
- Esôfago
- Estômago
- Intestino Delgado
- Intestino Grosso
- Ânus

Anexos ao sistema, existem os órgãos: glândulas salivares, pâncreas, fígado, vesícula biliar, dentes e língua.

Boca

A boca é a porta de entrada dos alimentos e a primeira parte do processo digestivo. Ao ingerir alimentos, estes chegam à boca, onde serão mastigados pelos **dentes** e movimentados pela **língua**. Acontece a digestão química dos carboidratos, em que o amido é decomposto em moléculas de glicose e maltose.

Glândulas Salivares

A saliva é composta por um líquido viscoso, contendo 99% de água e mucina, que dá à saliva sua viscosidade. É constituída, também, pela ptialina ou amilase, que é uma enzima que inicia o processo da digestão do glicogênio.

Faringe

A faringe é um tubo que conduz os alimentos até o esôfago.

Esôfago

O esôfago continua o trabalho da faringe, transportando os alimentos até o estômago, devido aos seus movimentos peristálticos (contrações involuntárias).

Estômago

No estômago, órgão mais musculoso do canal alimentar, continuam as contrações, misturando aos alimentos uma solução denominada suco gástrico, realizando a digestão dos alimentos proteicos. O suco gástrico é um líquido claro, transparente e bastante ácido, produzido pelo estômago.

Intestino Delgado

O intestino delgado é um órgão dividido em três partes: duodeno, jejuno e íleo. A primeira parte do intestino delgado é formada pelo duodeno, que é a seção responsável por receber o bolo alimentar altamente ácido vindo do estômago, denominado quimo. Para auxiliar o duodeno no processo digestivo, o pâncreas e o fígado fornecem secreções antiácidas.

O pâncreas produz e fornece ao intestino delgado suco pancreático, constituído de íons bicarbonato, neutralizando, assim, a acidez do quimo.

O fígado fornece a maior glândula do corpo, a bile, que é secretada continuamente e armazenada em **vesícula biliar**.

Ao final desse processo no intestino, o bolo alimentar se transforma em um material escuro e pastoso, denominado quilo, contendo os produtos finais da digestão de proteínas, carboidratos e lipídios.

As últimas partes do intestino delgado, jejuno e íleo, são formadas por um canal longo, onde são absorvidos os nutrientes. Apresentam, em sua superfície interna, vilosidades que são vários dobramentos.

Intestino Grosso

O intestino grosso é um órgão que pode ser dividido em três partes: **ceco**, **cólon** e **reto**, onde ocorre a reabsorção de água, absorção de eletrólitos (sódio e potássio), decomposição e fermentação dos restos alimentares e formação e acúmulo das fezes.

O ceco é a primeira parte do intestino grosso, que tem como função receber o conteúdo vindo do intestino delgado e iniciar o processo de reabsorção de nutrientes e água.

A segunda, e maior parte, do intestino grosso recebe o nome de cólon, subdividindo-se em cólon ascendente, cólon transverso, cólon descendente e cólon sigmoide.

Ânus

A última, e menor parte, do intestino grosso é o reto, responsável por acumular as fezes, até que o ânus as libere, finalizando o processo da digestão. Durante todo esse processo, o muco é secretado pela mucosa do intestino, para facilitar o percurso das fezes até sua eliminação.

Disponível em: <<http://www.infoescola.com/anatomia-humana/sistema-digestorio/>>. Acesso em: 16 jun. 2013.

Sistema cardiovascular em humanos

Coração

O coração é uma bomba em forma de cone e se localiza no mediastino, entre os pulmões. Está envolvido em uma dupla membrana chamada pericárdio. Essa membrana pode inflamar e causar pericardite. O coração é formado por músculos e necessita de gás oxigênio para seu funcionamento. Esse suprimento de gás é fornecido, através do sangue, pelas artérias.

Câmaras do coração

O coração humano é composto de quatro câmaras: dois átrios e dois ventrículos. Os átrios estão na região superior do coração e são menores que os ventrículos. Os átrios possuem um septo que os separa, chamado septo interatrial, e os ventrículos são separados pelo septo interventricular.

Vasos do coração

O sangue venoso entra no átrio direito pela veia cava inferior e veia cava superior. As quatro veias pulmonares trazem sangue da circulação pulmonar pelo átrio esquerdo. O sangue sai do coração em direção ao corpo pela artéria aorta e vai para os pulmões pelas artérias pulmonares.



Valvas do coração (válvulas)

As valvas servem para direcionar o fluxo sanguíneo pelas câmaras do coração.

Entre os átrios e ventrículos, encontramos as valvas atrioventriculares, também chamadas de bicúspide ou mitral. Essas valvas impedem que o sangue que foi para o ventrículo retorne para o átrio, quando há contração.

As valvas que impedem que o sangue que sai do coração retorne para o ventrículo são chamadas valvas semilunares.

Tipos de circulação

Circulação pulmonar

É a circulação na qual o sangue que sai do coração, rico em gás carbônico, é levado até o pulmão, onde é oxigenado e retorna ao coração.

Circulação sistêmica

É o tipo de circulação na qual o sangue oxigenado sai do coração em direção ao corpo, irriga os tecidos onde ocorrem as trocas gasosas e volta para o coração, rico em gás carbônico.

Circulação pelo coração

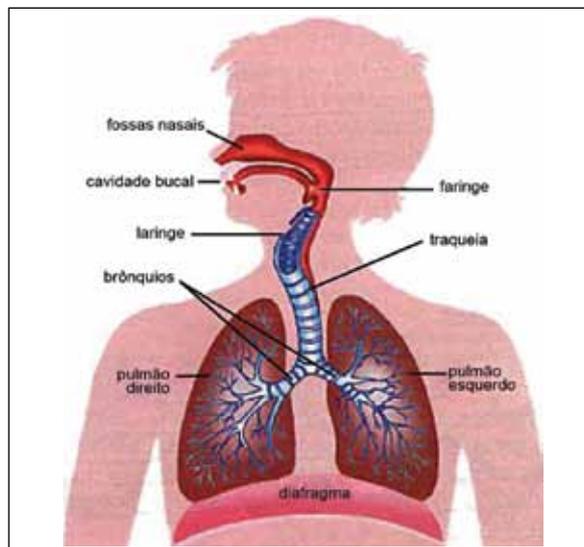
O sangue rico em gás carbônico do corpo chega ao coração pelas veias cavas superior e inferior, entrando no átrio direito, que se contrai e envia o sangue para o ventrículo direito, que também se contrai, bombeando esse sangue para o pulmão, através da artéria pulmonar, até a rede de capilares do pulmão, onde ocorrerá a troca gasosa. O pulmão recebe o gás carbônico e fornece oxigênio ao sangue, que retorna ao coração pelas veias pulmonares, que entram no átrio esquerdo. O átrio esquerdo bombeia o sangue para o ventrículo esquerdo, que bombeia esse sangue rico em oxigênio, pela artéria aorta, para o corpo, onde vai chegar até uma rede de capilares que irrigam os tecidos, onde o oxigênio é fornecido às células e recebe gás carbônico, retornando ao coração pelas veias cavas.

Disponível em: <<http://www.infoescola.com/biologia/sistema-circulatorio/>>. Acesso em: 16 jun. 2013.

Sistema respiratório humano

O **sistema respiratório** fornece oxigênio e remove gás carbônico do organismo, auxiliando as células no metabolismo, atuando em conjunto com o sistema circulatório. O sistema respiratório também está envolvido com a vocalização.

É formado pelo nariz, cavidade do nariz, faringe, laringe, traqueia, brônquios e pulmões.



Nariz e cavidade do nariz

As duas cavidades por onde o ar entra no sistema respiratório são chamadas de **fossas nasais**. São separadas por uma cartilagem chamada cartilagem do septo, formando o septo nasal. Os pelos no interior do nariz retêm as partículas que entram junto com o ar. É composto de células ciliadas e produtoras de muco. O teto da cavidade nasal possui células com função olfativa. Nessa região, a mucosa é bem irrigada e aquece o ar inalado.

Faringe

A faringe pertence tanto ao sistema respiratório como ao sistema digestório. Através das coanas, está ligada à cavidade do nariz e, através das fauces, com a boca. Liga-se com o ouvido médio pelas tubas auditivas. Liga-se, também, com a laringe e com o esôfago. Antes de ir para a laringe, o ar inspirado pelo nariz passa pela faringe.

Laringe

A laringe é um tubo cartilaginoso, de forma irregular, que conecta a faringe com a traqueia. Situa-se na parte superior do pescoço. A laringe possui uma estrutura cartilaginosa chamada epiglote, que trabalha para desviar, das vias respiratórias para o esôfago, os alimentos deglutidos. Caso não ocorra esse desvio, o alimento é expelido com uma tosse violenta.

Na laringe, encontramos as cordas vocais, que são pregas horizontais em sua parede. Entre as cordas vocais, há uma abertura chamada glote e é por ela que o ar entra na laringe, provocando uma vibração nas cordas vocais e produzindo som. Na face anterior do pescoço, forma-se a proeminência laríngea, chamada de pomo de Adão, que é mais visível nos homens que nas mulheres.

Traqueia

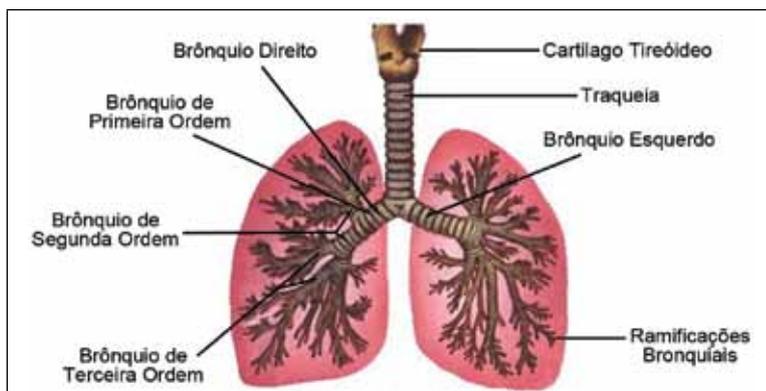
A traqueia é um tubo de, aproximadamente, 12 cm de comprimento e 2,5 cm de diâmetro e suas paredes são reforçadas por uma série de anéis de cartilagem, que impedem que as paredes se colapsem.

A traqueia bifurca-se na sua região inferior, originando os brônquios.

O epitélio é formado por células ciliadas e células secretoras. Esses cílios servem para remover as partículas e micro-organismos que entram com o ar inalado. O muco produzido pelas células secretoras serve como uma barreira também.

Pulmão

Os brônquios penetram no pulmão através do hilo. Esses brônquios ramificam-se várias vezes, originando os bronquíolos, que penetram no lóbulo pulmonar e ramificam-se, formando os bronquíolos terminais, que originam os bronquíolos respiratórios, que terminam nos alvéolos pulmonares.



Os pulmões possuem consistência esponjosa, que está relacionada com a quantidade de sacos alveolares.

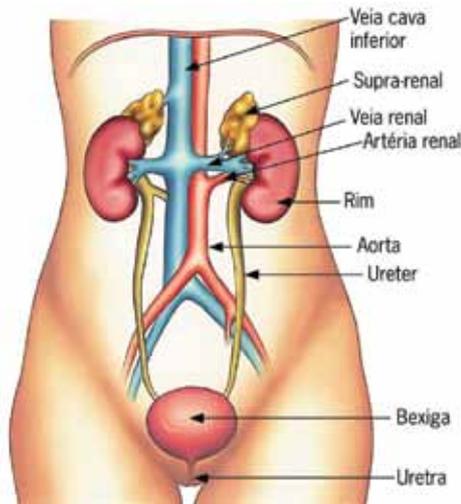
O formato do pulmão lembra um cone e é revestido por uma membrana dupla serosa chamada pleura. Os dois pulmões são separados pelo mediastino, local onde está o coração, o esôfago, timo, artérias, veias e parte da traqueia.

O diafragma é um músculo situado abaixo do pulmão, e é onde ele se apoia. Separa o tórax do abdome e está relacionado com os movimentos da respiração.

Disponível em: <<http://www.infoescola.com/biologia/sistema-respiratorio/>>. Acesso em: 16 jun. 2013.

O sistema urinário humano

A eliminação da urina é feita através do sistema urinário. Os órgãos que compõem o sistema urinário são os rins e as vias urinárias.



As vias urinárias compreendem o ureter, a bexiga e a uretra.

Os nossos tecidos, que recebem do sangue as substâncias nutritivas, ao sangue abandonam aqueles compostos químicos tóxicos que neles se formam, como resultado do complexo fenômeno da nutrição. Tais substâncias são danosas e devem ser eliminadas, para não intoxicarem o organismo e colocarem a vida em perigo. A maior parte desses produtos é eliminada por trabalho do aparelho urinário, somente uma parte mínima é eliminada pelas glândulas sudoríparas mediante o suor.

A água entra na composição de todos os tecidos e da substância intercelular (que enche os espaços entre as células): ela é o constituinte universal de todos os "humores" do organismo e tem a tarefa essencial de servir de "solvente" de todas as substâncias fisiologicamente ativas. A água entra no organismo com os alimentos e as bebidas; em parte, se forma no próprio organismo, por efeito das reações químicas que aí têm lugar. Depois de ter realizado as suas importantes funções, a água deve ser eliminada: como antes tinha servido de veículo às substâncias nutritivas, agora serve de veículo às substâncias de rejeição.

O aparelho urinário tem a tarefa de separar do sangue as substâncias nocivas e de eliminá-las sob a forma de urina. Compõe-se ele dos rins, que filtram o sangue e são os verdadeiros órgãos ativos no trabalho de seleção das substâncias de rejeição; dos bacinetes renais com os respectivos ureteres, que conduzem a urina até a bexiga; da bexiga, que é o reservatório da urina; da uretra, canal mediante o qual a urina é conduzida para fora.

Juntamente com as substâncias de rejeição, o aparelho urinário filtra, e elimina também, água. A eliminação de água é necessária, seja porque as substâncias de rejeição estão dissolvidas no plasma, que é constituído, na sua maior parte, de água, seja porque a quantidade de água presente no sangue e nos tecidos deve ser mantida constante.

Disponível em: <<http://www.sobiologia.com.br/conteudos/Corpo/excrecao2.php>>. Acesso em: 17 jun. 2013.

3.6.2 EXEMPLO 2

Eixo temático: Ser humano e saúde

TEMA: FUNCIONAMENTO INTEGRADO DOS SISTEMAS HUMANOS

3.6.2.1 Apresentação

Esta sequência está estruturada da seguinte forma: apresentamos propostas de atividades que visam ao levantamento de concepções prévias, atividades de ampliação dos conhecimentos específicos acerca dos sistemas humanos, atividade de sistematização, bem como textos para leitura complementar, para suporte ao professor.



Dicas
e sugestões estão
distribuídas dentro dos
“balões de diálogo”.

O que apresentamos são alguns exemplos de atividades. Cabe ao professor adequá-las, ampliá-las e conduzi-las da maneira que lhe for mais conveniente, levando em consideração o público-alvo, a realidade escolar, o contexto socioambiental e cultural da sua região, especialmente tendo em vista alcançar as expectativas de aprendizagem previstas para a temática que apresentamos a seguir.

Sugerimos ao professor buscar, ao máximo, exercer sua prática dentro dos princípios da interdisciplinaridade. Em algumas das atividades propostas, já apontamos alguns direcionamentos para que isso ocorra.

3.6.2.2 Expectativa de aprendizagem

As expectativas de aprendizagem para os estudantes do quinto ano do Ensino Fundamental relativas a este tema estão em conformidade com os Parâmetros para Educação Básica do Estado de Pernambuco (2013), que visam a favorecer aos estudantes o desenvolvimento de habilidades para compreender os principais constituintes e o funcionamento geral dos sistemas urinário, genital, digestório, cardiovascular, respiratório, locomotor, hormonal, sensorial e nervoso.

3.6.2.3 Desenvolvimento

PROBLEMATIZAÇÃO 1 – LEVANTAMENTO DE CONCEPÇÕES PRÉVIAS
 Acerca dos conceitos básicos relativos ao funcionamento dos sistemas humanos de locomoção, de integração (nervoso, sensorial e hormonal) e de reprodução

Professor(a)
 lembre-se de que:

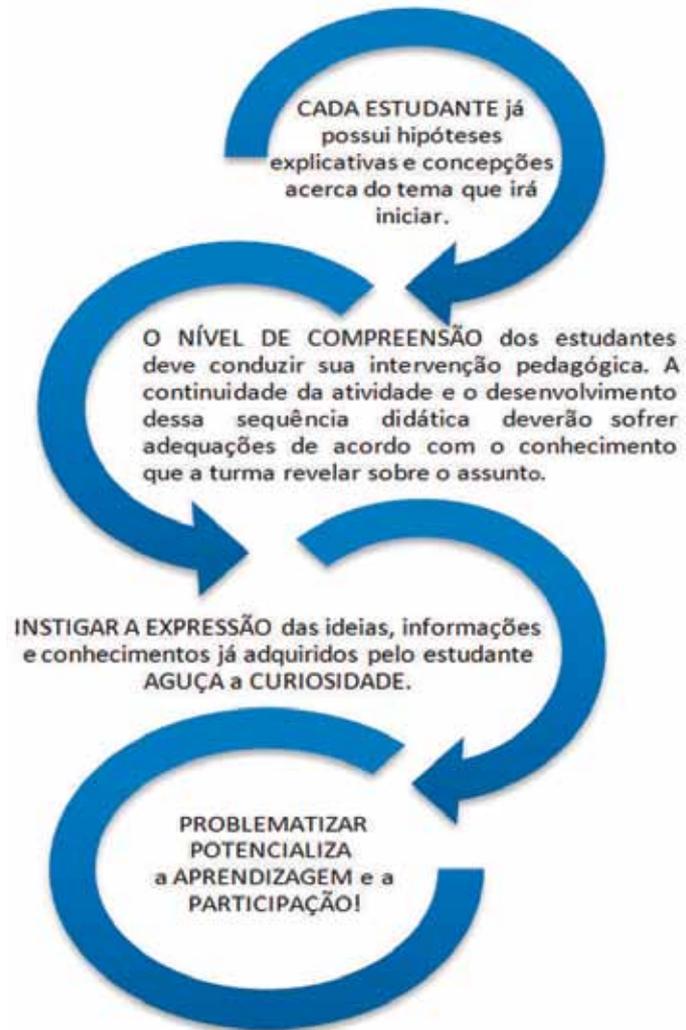


Diagrama dos princípios da problematização. Elaborado pelas autoras.

Condução da atividade

Divida a turma em duplas e peça que completem o quadro abaixo.

Diferenças entre o ser humano e um robô		
Características que diferenciam os dois	Você	Um robô
Como nasceram		
Como se locomovem		
Como cresceram		
Qual a fonte de energia que utilizam		
Como se relacionam com o ambiente		
Quem comanda os movimentos		

Organize as respostas dos alunos no quadro da sala, com as hipóteses dos mesmos, e guarde no *ambiente naturalista*, para comparação ao final da sequência de atividades.

Peça aos estudantes que anotem suas tabelas em seu Caderno de Investigação de Ciências.

PROBLEMATIZAÇÃO 2 – LEVANTAMENTO DE CONCEPÇÕES PRÉVIAS

Divida a turma em grupos de até cinco estudantes e oriente a realização da construção de modelos dos sistemas que estão sendo estudados.

Materiais

Massinha de modelar para cada grupo, uma caixa grande de papelão por grupo e etiquetas.

Procedimentos

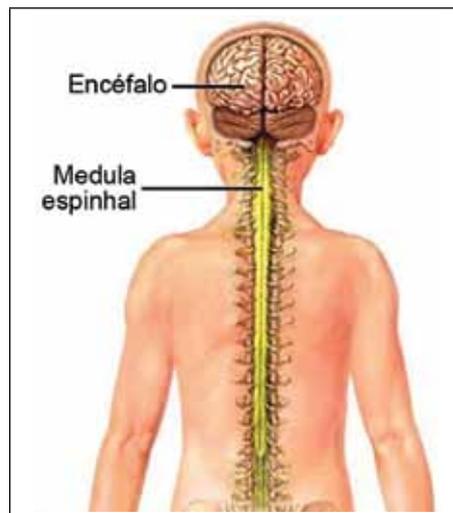
- Cada grupo deve montar o modelo de um dos sistemas (nervoso, locomotor e genital). Você deve decidir com os estudantes como fazer a escolha do sistema a ser modelado por cada grupo.
- Depois de pronto, eles devem observar as imagens abaixo e fazer as modificações necessárias.
- Depois de feitas as modificações, devem apresentar para a turma e guardar o modelo numa caixa identificada com o nome dos componentes do grupo.
- As caixas com os modelos devem ser guardadas no ambiente naturalista.

Sistema locomotor



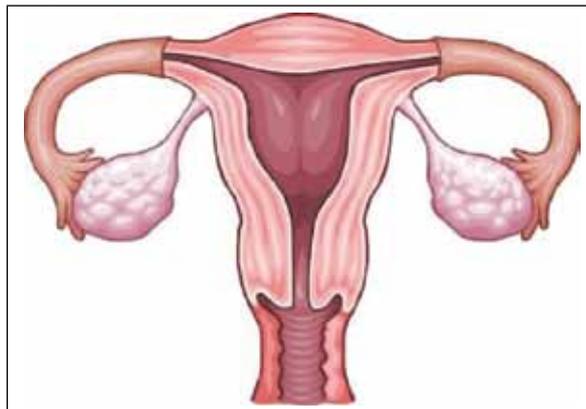
Disponível em: <http://goo.gl/eevlwK>. Acesso em: 17 jun. 2013.

Sistema nervoso



Disponível em: <http://goo.gl/nVchd3>.
Adaptado. Acesso em: 17 jun. 2013.

Sistema genital feminino



Disponível em: <http://www.brasilescola.com/biologia/sistema-reprodutor-feminino.htm>. Acesso em: 17 jun. 2013.

AMPLIANDO CONHECIMENTOS: RECONHECENDO ALGUMAS CARACTERÍSTICAS DO SISTEMA LOCOMOTOR – OBSERVAÇÃO E COMPARAÇÃO ENTRE OSSOS E CARTILAGENS

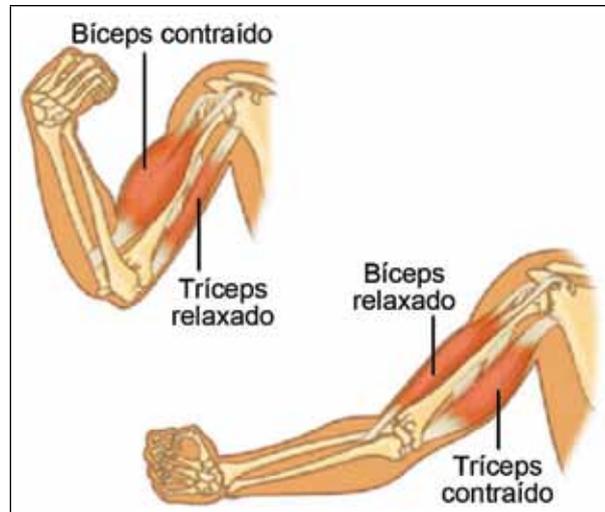
Professor(a):

- Peça que os estudantes tragam para a sala de aula dois diferentes ossos de galinha que sobraram de refeições. Oriente-os para que coloquem esses ossos para secar por cinco dias e, depois, coloquem cada um deles em um saquinho plástico e tragam para a sala de aula.
- Divida a turma em grupos de até quatro estudantes e peça que, em conjunto, classifiquem cada osso trazido, de acordo com o tamanho, e escrevam em uma etiqueta o local do corpo da galinha onde o osso se localiza. Para isso, disponibilize material de consulta, como esquemas e imagens, para que os estudantes possam identificar as partes e etiquetar corretamente. Os estudantes devem colar a etiqueta no saquinho de cada osso e guardar esse material no *ambiente naturalista*.
- Dialogue com a turma, mostrando o tipo de material dos ossos, sua dureza, seu tamanho, localização e função na galinha.
- Agora, peça aos estudantes que apertem a orelha e a ponta do nariz e anotem a consistência desses órgãos, refletindo e comparando com as características dos ossos que viram anteriormente. Lembre-se de que essas estruturas não fazem parte do sistema locomotor, porém permitem que os estudantes possam diferenciar, em relação à dureza e à função, ossos e cartilagens. Pergunte aos alunos em que locais do corpo humano são encontradas as cartilagens. Mostre a cartilagem de um osso da coxa da galinha e faça a relação com a perna humana.

AMPLIANDO CONHECIMENTOS: MÚSCULOS DO CORPO HUMANO

Inicie a atividade explicando que a presença de músculos no corpo do ser humano é visível em diferentes situações: quando sentimos câibras nas pernas, quando flexionamos o braço, quando pegamos na nossa coxa. Os músculos precisam de energia fornecida pelos alimentos e de exercícios físicos, para ficarem sempre saudáveis.

A imagem a seguir mostra dois músculos do braço: o bíceps e o tríceps.



Disponível em: <<http://www.estudantesonline.com.br/biologia/musculos.html>>. Acesso em: 15 jun. 2013.

Proponha uma brincadeira de queda de braço em duplas. Nessa atividade, eles devem perceber que, quando puxam o braço do colega, o próprio bíceps fica contraído e o tríceps relaxado. E, no do colega, ocorre o oposto. Faça a atividade mais de uma vez e, depois de realizada, apresente a imagem acima, para que eles possam ver o que ocorreu com seus músculos.

Após a realização da atividade, peça-lhes que, individualmente, escrevam um texto descritivo sobre a atividade proposta nos seus Cadernos de Investigação.

AMPLIANDO CONHECIMENTOS: RECONHECENDO ALGUMAS CARACTERÍSTICAS DO SISTEMA NERVOSO

Se possível, projete a história em quadrinhos abaixo ou imprima-a e entregue uma cópia para cada dupla de estudantes. Peça que leiam em voz alta e, depois, respondam às questões.

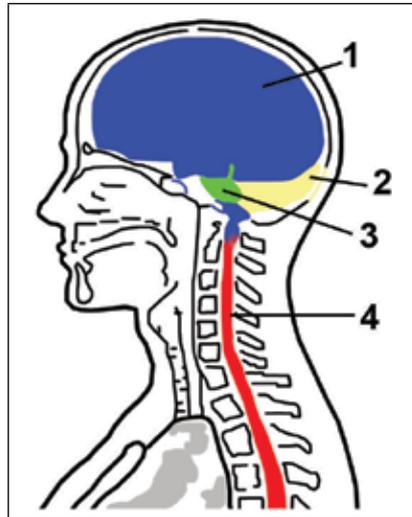


Disponível em: <http://cienciahoje.uol.com.br/3632>
Acesso em: 8 nov. 2008.

- Qual a função do cérebro?
- O que são os neurônios?
- Qual a função do Olívio Gravador? Em que parte do cérebro ele se localiza?
- Qual neurônio é responsável pelas emoções? Em que parte do cérebro ele se localiza?

Converse com os estudantes, esclarecendo que os movimentos voluntários e involuntários do corpo humano são controlados pelo sistema nervoso, que é formado pelo encéfalo, pela medula e pelos nervos. O encéfalo é formado pelo cérebro, pelo cerebelo e pelo bulbo. O cérebro é responsável pela audição, visão, inteligência, memória e outras funções. Já o cerebelo é responsável pelo controle motor e o bulbo, por determinadas funções vitais, como respiração e batimentos cardíacos.

Em seguida, analise, com a turma, a imagem na qual os órgãos do encéfalo estão representados por números.



Disponível em: <http://goo.gl/hg4lqo>.
Adaptado. Acesso em: 18 jun. 2013.

Professor(a),
projete a imagem
ou imprima-a, para que o
estudante responda às
questões.

Discuta com a turma, se necessário:

- Que órgão é o de número 2? Em que situação ele é indispensável?
- Que órgão é o de número 3? Ele é também conhecido como nó vital. Qual o motivo dessa denominação?
- Que órgão permite que você se lembre das atividades de casa propostas por seu professor?
- Uma pessoa que sofreu um acidente e perdeu os movimentos dos braços e das pernas provavelmente sofreu uma fratura na coluna vertebral. Qual a função do órgão do sistema nervoso que passa dentro da coluna?

Ao final, peça aos estudantes que registrem as ideias principais no Caderno de Investigação.

INVESTIGANDO ALGUMAS CARACTERÍSTICAS DO SISTEMA SENSORIAL

Sugerimos que você leve para a sala de aula:

- ✓ Quatro sucos de diferentes frutas (uva, maracujá, laranja, mamão, por exemplo). Use suco de frutas típicas de sua região.
- ✓ Copinhos descartáveis
- ✓ 1 garrafa de água filtrada
- ✓ Venda para os olhos

Procedimentos relativos à atividade

- ✓ Separe a turma em grupos de até cinco estudantes.
- ✓ Um dos estudantes do grupo, com os olhos vendados, deverá provar os diferentes sucos, para identificar a fruta da qual ele é obtido. Os colegas do grupo devem anotar os acertos.
- ✓ Depois dessa identificação, o estudante deverá tomar um copo de água para, então, fazer a atividade seguinte.
- ✓ Provar novamente os sucos, com os olhos vendados e as narinas apertadas com os dedos, e fazer nova identificação. Os colegas do grupo devem anotar os acertos.

Questões a serem respondidas pelos estudantes

- Quais sentidos foram acionados nessa atividade?
- Em que situação foi mais fácil identificar a fruta da qual o suco foi feito? Proponha uma explicação para esse fato.
- Escreva, juntamente com seu grupo, uma atividade para testar um dos outros sentidos. A atividade proposta deve ser mostrada ao professor, para que seja testada com estudantes de outro grupo.

AMPLIANDO CONHECIMENTOS: RECONHECENDO ALGUMAS CARACTERÍSTICAS DO SISTEMA GENITAL

Atividade de observação e reconhecimento

Professor(a), se possível, use as imagens a seguir para fazer slides e projetá-las para que os estudantes, em duplas, reconheçam os órgãos dos sistemas genitais e as funções de alguns deles.

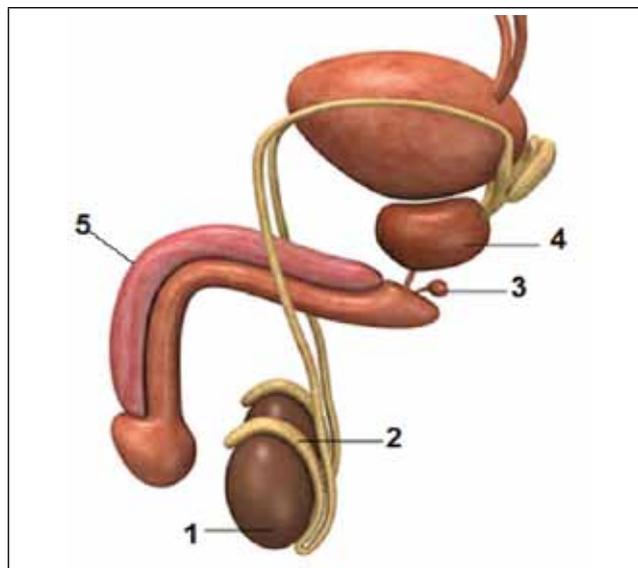
Imagem 01



Disponível em: <<http://veja.abril.com.br/noticia/saude/medicos-usam-exame-papanicolaou-para-detectar-cancer-de-ovario-e-endometrio>>. Acesso em: 18 jun. 2013.

- Este sistema genital pertence a uma pessoa de que sexo?
- Copie esse sistema em seu caderno e indique com os números: 1, os ovários; 2, as tubas uterinas; 3, o útero e 4, o canal vaginal.
- Cite o número do órgão que produz os gametas femininos denominados ovócitos.
- Qual o número do órgão onde ocorre a fecundação?
- O que ocorre no órgão que você indicou com o número 3?
- O órgão de número 4 pode ser também denominado canal do parto. Justifique essa denominação.

Imagem 2



Disponível em: <<http://exercicios.brasilecola.com/biologia/exercicios-sobre-sistema-genital-masculino.htm>>. Acesso em: 27 de jun. 2013.

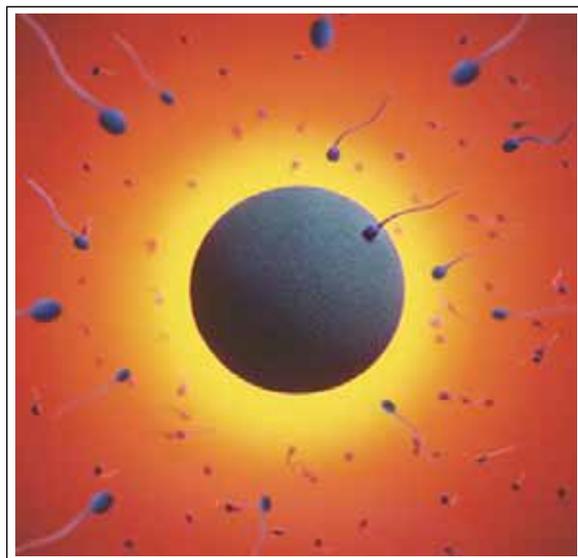
- Copie esse sistema em seu caderno e indique o nome dos órgãos de número 1; 2; 3; 4 e 5.
- Cite o número do órgão que produz os gametas masculinos denominados espermatozoides.

- Qual o número do órgão onde ocorre a ejaculação ou liberação do esperma?
- O que ocorre no órgão que é indicado com o número 4?

ATIVIDADE DE OBSERVAÇÃO DE IMAGEM SOBRE A FECUNDAÇÃO NOS SERES HUMANOS

A fecundação do ovócito ocorre, normalmente, por meio de uma relação sexual. É por meio dessa relação que os espermatozoides são introduzidos no corpo feminino. Depois que são introduzidos, os gametas masculinos locomovem-se em direção às tubas uterinas, órgãos onde deve estar o ovócito.

A imagem abaixo mostra esse processo.



Disponível em: <www.educadores.diaadia.pr.gov.br>. Acesso em: 18 jun. 2013.

- Por que os espermatozoides são eliminados em grande número, em uma relação sexual?
- De acordo com a imagem, o que impede que vários espermatozoides penetrem no ovócito?
- Se apenas um gameta masculino fecunda o gameta feminino, como são formados os gêmeos?

ATIVIDADE DE INTERPRETAÇÃO DE TEXTO SOBRE A FECUNDAÇÃO NOS SERES HUMANOS

Inseminação artificial

A **inseminação artificial** é uma técnica moderna a que se recorre quando um casal passa por determinados distúrbios no processo natural de fertilidade. Por meio desse método, o sêmen masculino é inserido no interior da vagina, com o uso de uma simples injeção elaborada com as ferramentas mais adequadas.

Há várias espécies de inseminação artificial e todas são direcionadas para o mesmo alvo, colocar o ovócito e o espermatozoide em estreito contato, transcendendo, assim, problemas relacionados a esse elemento anatômico do homem ou ao muco cervical fabricado pelo colo do útero, fatores determinantes para a fertilidade masculina e feminina.

Essa metodologia aperfeiçoa as propriedades do espermatozoide ou contorna as deficiências do sistema feminino. O procedimento é realizado na tuba uterina da mulher, quando, artificialmente, ocorre a imprescindível conjugação da matéria-prima do homem, depois de ser injetada na vagina e passar pelo útero e pela tuba, com o ovócito, recepcionado por esse órgão, após seu êxodo do ovário.

Disponível em: <<http://www.infoescola.com/reproducao/inseminacao-artificial/>>. Acesso em: 18 jun. 2013.

**Professor(a),
peça que os estudantes
consultem no dicionário o
significado das palavras que não
conhecem, antes de pedir que
respondam às questões.**

- O que é o sêmen masculino?
- Que tipo de problema o espermatozoide pode ter que o impede de fecundar o ovócito?
- Que deficiência no sistema genital feminino pode impedir a fecundação?
- Onde os espermatozoides são colocados, para que o processo tenha êxito?

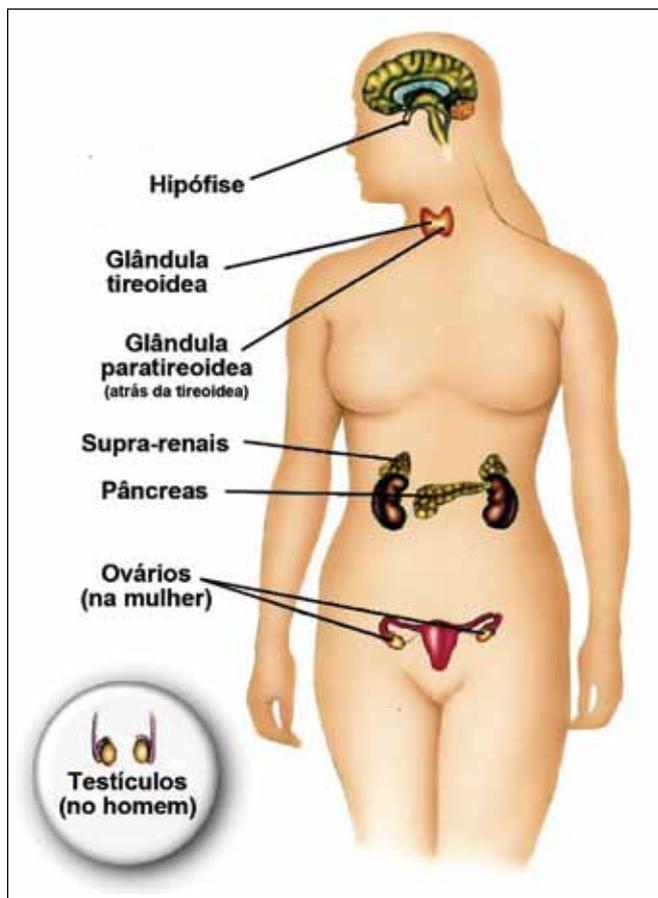
AMPLIANDO OS CONHECIMENTOS: RECONHECENDO ALGUMAS CARACTERÍSTICAS DO SISTEMA HORMONAL

O sistema hormonal é formado pelas glândulas endócrinas que produzem substâncias denominadas hormônios. Essas substâncias são liberadas no sangue e agem em diferentes partes do corpo humano.

O ser humano possui glândulas produtoras de hormônios em diferentes partes do corpo. Veja a imagem que mostra nossas glândulas endócrinas.

As glândulas endócrinas no contorno de um corpo

Peça aos estudantes que, em duplas, façam o contorno do corpo humano e desenhem as glândulas que conhecem. Depois que fizerem a atividade, apresente a imagem e peça que a comparem com o desenho que fizeram e façam as correções, caso sejam necessárias.



Disponível em: <1papacao.com.br>. Acesso em: 20 jun. 2013.

Faça os questionamentos:

- Que glândula produz o hormônio do crescimento?
- Veja imagem de pessoas com bócio. O bócio ou papo é um problema que acontece devido a problemas com uma glândula. Qual é essa glândula?
- A que sistema humano o pâncreas pertence?
- Além de atuar na digestão dos alimentos, esse órgão produz um hormônio. Você sabe o nome desse hormônio?
- A pessoa que tem insuficiência de produção desse hormônio tem uma doença. Que doença é esta?



- E os ovários? A que sistema humano pertencem?
- O que é produzido nos ovários?
- Além do gameta feminino, o ovário produz dois hormônios. Vocês sabem o nome deles?
- Os testículos também são órgãos que pertencem a dois sistemas: o genital e o hormonal. Que gametas são produzidos pelos testículos?
- Além de produzir gametas, os testículos produzem um hormônio masculino. Qual a função desse hormônio?

Ampliando conhecimentos – Interpretação de texto 1

Imprima o texto a seguir e peça que os estudantes façam uma leitura individual do mesmo. As palavras que não conhecerem devem ser buscadas no dicionário. Depois da leitura, faça perguntas para avaliar a compreensão.

O que é puberdade?

Chama-se de puberdade a fase vivida pelo ser humano entre a infância e a fase adulta, ou seja, a adolescência. Trata-se de um momento de transformações físicas e biológicas e de oscilações emocionais ocasionadas pelas alterações hormonais que o corpo sofre. O corpo está voltado, nessa fase, para a produção dos hormônios sexuais, que são diferentes em cada sexo. Os meninos produzem, entre outros, a testosterona e as meninas, o estrógeno.

Nessa fase, o crescimento se acelera, os órgãos sexuais ganham definição e a fertilidade se inicia. É um processo difícil, tanto para o adolescente, que vai viver essas transformações, como para os que o rodeiam, que terão de se adaptar às alterações de humor e às crises existenciais vividas por ele. Apesar de tudo isso, essas transformações são necessárias para a manutenção da espécie humana, pois todo esse alvoroço tem como objetivo dotar o homem de capacidade e condições para o processo de reprodução.

Disponível em: <<http://www.infoescola.com/sexualidade/puberdade/>>. Acesso em: 20 jun. 2013.

Os estudantes, em duplas, devem responder às questões a seguir e, depois, devem apresentar as respostas para a turma.

- Em que órgão é produzido a testosterona?
- Qual o efeito desse hormônio para o corpo dos meninos?
- Em que órgão é produzido o estrógeno?
- Qual o efeito desse hormônio para o corpo das meninas?

Ampliando conhecimentos: Interpretação de texto 2

Imprima o texto e faça uma leitura coletiva com os estudantes. Depois da leitura, peça-lhes que produzam um texto, individual, em que coloquem os procedimentos, em relação à alimentação e à qualidade de vida, que uma pessoa portadora de diabetes deve incorporar à sua vida.

O que é Diabetes

Doença que aumenta a quantidade de glicose no sangue. Ela se manifesta quando o organismo não consegue utilizar os nutrientes (derivados de carboidratos, proteínas e gorduras) provenientes da digestão dos alimentos, para produzir energia e mover o corpo ou para armazená-los nos em órgãos como o fígado, músculos e células gordurosas.

Uma de suas causas é a deficiência do hormônio de insulina, que atua como uma espécie de mensageiro químico, produzido no pâncreas. Ele é liberado no corpo e atua em partes distintas do organismo. Nos quadros de diabetes tipo 1, o organismo não consegue produzir insulina. No tipo 2, geralmente há uma combinação da deficiência parcial da produção e uma resposta reduzida do corpo ao hormônio, o que é denominado de resistência à insulina.

Disponível em: <<http://www.adj.org.br/site/internas.asp?area=9933&id=543>>. Acesso em: 20 jun. 2013.

SISTEMATIZANDO O QUE FOI ESTUDADO

Organize a turma em quatro grupos. Cada grupo deverá escolher um sistema humano (nervoso, sensorial, locomotor e hormonal) para caracterizar e depois apresentar para a turma.

A dinâmica para essa atividade pode ser feita da seguinte forma: o professor disponibiliza quatro *kits* de imagens e informações que contemplem os diferentes sistemas e sugere que os grupos selecionem as imagens e informações relacionadas ao seu sistema. Os grupos devem trocar as fichas, de modo a conseguir aquelas específicas de seu sistema.

A partir das fichas finais, cada grupo deverá produzir um texto que sintetize o sistema que ficou sob sua responsabilidade.

A síntese de cada grupo deve ser lida para todos. Fique atento e interfira, sempre que necessário.

3.6.2.4 Avaliação

Como já destacamos nas orientações didáticas, a avaliação deve ser processual, visando apontar o estágio de desenvolvimento de cada estudante, identificando as concepções e dificuldades referentes à temática. A partir do que foi diagnosticado, é importante que o professor redirecione suas propostas e ações, a fim de sanar, ao máximo, as deficiências individuais.

Nesses exemplos, sugerimos atividades de diversas naturezas e, assim, vários instrumentos avaliativos podem ser utilizados. No item Avaliação da Aprendizagem, o professor pode eleger o mais adequado para ser aplicado, nos diferentes momentos do trabalho.

O importante é sempre analisar com o estudante o que os instrumentos apontam, levando-o a refletir, com tranquilidade, acerca do seu processo e se (co) responsabilizar por seu aprendizado.

Sugerimos que o professor privilegie instrumentos que ajudem a observar os avanços não somente cognitivos, mas, também, atitudinais, nas tarefas individuais ou coletivas.

3.6.2.5 Textos complementares

Sistema locomotor

O sistema locomotor é responsável pela sustentação e pelos movimentos do corpo. Pode ser dividido em sistema ósteo-articular e sistema muscular.

Os ossos formam o esqueleto e promovem os movimentos do corpo, por causa de sua interação com os músculos e da existência das articulações.

Ossos

São órgãos rígidos, com função de sustentação do organismo (postura); proporcionam os movimentos; protegem os órgãos vitais (caixa torácica, crânio e coluna vertebral); servem como ponto de inserção dos músculos esqueléticos.

Composição

Os ossos são formados pelo tecido ósseo, que tem como principal célula os osteócitos e como substância intercelular a matriz óssea (formada por sais de cálcio, fósforo e pela proteína colágena). Associados ao tecido ósseo, encontram-se o tecido cartilaginoso (revestindo as epífises ósseas), o tecido conjuntivo (formando o perióstio) e o tecido hematopoiético (representado pelas medulas vermelha e amarela).

Classificação dos ossos

- a. Longos** – São aqueles que possuem o comprimento maior que a largura e a espessura.
Ex.: fêmur, úmero, falanges (dedos).
- b. Curtos** – Possuem todas as dimensões com aproximadamente o mesmo tamanho.
Ex.: ossos do carpo e ossos do tarso.
- c. Chatos** – São ossos finos e achatados. Ex.: ossos do crânio, costelas, escápula (ossos das costas).
- d. Irregulares** – Possuem formatos irregulares, que não se enquadram nas outras classificações. Ex.: vértebras.

Estrutura dos ossos longos

- a. Epífise** – São as extremidades dos ossos formadas por osso esponjoso recoberto por osso compacto. São recobertas por cartilagens que diminuem o atrito durante os movimentos.
- b. Diáfise** – Porção do osso localizada entre as epífises, recoberta pelo perióstio e com o canal central preenchido pela medula óssea.
- c. Canal ósseo** – Canal no centro da diáfise, preenchido pela medula óssea.

As articulações

São os pontos de contato entre os ossos que formam o esqueleto. Na maioria das vezes, permitem o deslizamento de uma superfície óssea sobre a outra, possibilitando os movimentos corporais. Muitos delas possuem, ainda, ligamentos, cordões fibrosos que prendem um osso a outro.

Classificação das articulações

- a. Móveis** – Também podem ser chamadas diartroses. Permitem movimentos que podem ser bastante amplos (como a articulação do ombro com o braço) ou apenas para frente e para trás (como a articulação do joelho). São as articulações mais complexas do corpo, uma vez que possuem cartilagens revestindo os ossos, para absorver impactos e diminuir os atritos; a própria articulação é revestida por uma cápsula fibrosa (membrana sinovial) repleta de um líquido gelatinoso chamado sinóvia. A articulação móvel, também chamada de ligação sinovial, pode ser reforçada por ligamentos.
- b. Semimóveis** – Também podem ser chamadas de anfiartroses, promovem movimentos discretos, às vezes, imperceptíveis. As articulações entre as vértebras da coluna são exemplos.
- c. Imóveis** – Não proporcionam nenhum movimento. Não possuem cápsulas nos ligamentos articulares, as superfícies ósseas se tocam diretamente sendo, por isso, chamadas de suturas. As linhas denteadas entre os ossos do crânio são exemplos.

Os ossos do corpo

O nosso esqueleto pode ser dividido em esqueleto axial (constituído pelos ossos da cabeça e do tronco) e esqueleto apendicular (constituído pelos ossos dos membros superiores e inferiores). As cinturas pélvica e escapular ligam o esqueleto axial ao apendicular.

O sistema muscular é o conjunto de todos os músculos do organismo que nos permitem realizar ações voluntárias (correr, andar, pular...), executar os movimentos respiratórios, os batimentos cardíacos, o peristaltismo, promover as expressões faciais etc. Os músculos podem ser lisos (contração lenta e involuntária), estriados cardíacos (contração rítmica, rápida e involuntária) e estriados esqueléticos (contração rápida e voluntária). Para o estudo do Sistema Locomotor, nos interessam os músculos estriados esqueléticos.

Estrutura dos músculos esqueléticos

Os músculos esqueléticos são formados pelo agrupamento de inúmeras fibras musculares. Essas fibras são longas e finas, polinucleadas, de contração rápida e voluntária. As fibras musculares se agrupam em feixes e o agrupamento destes forma o músculo. A unidade funcional do músculo esquelético é o sarcômero, formado pela organização das proteínas contráteis, actina e miosina (miofibrilas). A contração dos sarcômeros promove a contração do músculo como um todo.

Os músculos do corpo

É importante o estudo da função e localização de alguns músculos. Nos membros superiores, temos: Bíceps braquial (localiza-se na parte anterior do braço e promove a flexão do antebraço sobre o braço) e Tríceps braquial (localiza-se na parte posterior do braço e promove a extensão do antebraço). No tronco, temos: Músculos da face (promovem as expressões faciais e a mastigação); Trapézio (promove o levantamento dos ombros); Deltoide (promove a abdução do braço); Peitoral maior (promove a flexão do braço). Nos membros inferiores, temos: Quadríceps femoral (localiza-se na parte anterior da coxa e promove a extensão da perna); Sartório ou Costureiro (promove a flexão da coxa sobre o quadril); Gastrocnêmio (é a batata da perna e promove a flexão plantar). No Sistema Muscular, observa-se que os músculos distribuem-se aos pares. Em outras palavras, se um músculo faz determinada ação (por exemplo, o Bíceps braquial que faz a extensão do antebraço), existe outro que faz a ação contrária (por exemplo, o Tríceps braquial que faz a extensão do antebraço). Esses músculos são ditos agonista (que faz a ação) e antagonista (que faz a ação contrária). Para que um movimento ocorra, é necessária a contração do agonista e o relaxamento do antagonista para o movimento de alavanca sobre a articulação.

Observação

O músculo utiliza a respiração aeróbica (glicose + oxigênio) para gerar energia, porém, quando o músculo é muito exigido, ele passa a fazer também respiração anaeróbica (fermentação láctica, que usa o lactato + H₂O para gerar energia) para obter mais energia; nesse processo, obtém-se, também, o ácido láctico, que causa a câimbra.

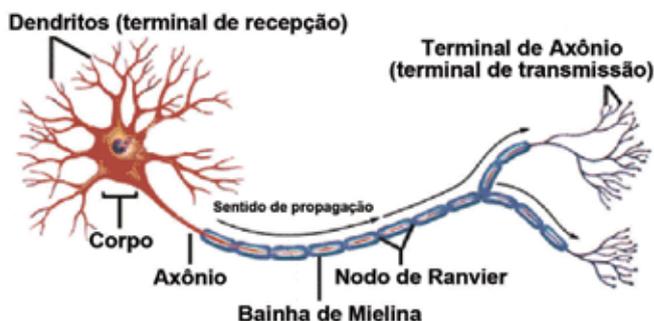
Disponível em: <<http://www.portalsaofrancisco.com.br/alfa/sistema-locomotor/sistema-locomotor.php>>. Acesso em: 15 jun. 2013.

Sistema nervoso

O sistema nervoso é responsável pela maioria das funções de controle em um organismo, coordenando e regulando as atividades corporais. O neurônio é a unidade funcional desse sistema.

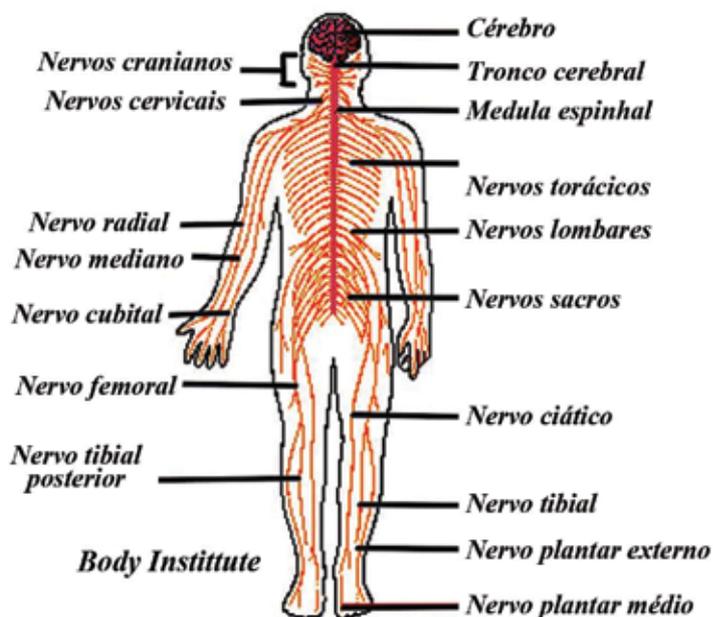
Neurônio

O neurônio é a unidade funcional do sistema nervoso. Os neurônios comunicam-se através de sinapses. Por eles propagam-se os impulsos nervosos. Anatomicamente, o neurônio é formado por dendrito, corpo celular e axônio. A transmissão ocorre apenas no sentido do dendrito ao axônio.



O sistema nervoso é dividido em Sistema Nervoso Central e Sistema Nervoso Periférico.

Sistema Nervoso Central – SNC



Principais componentes do Sistema Nervoso Central e Periférico.

Medula espinhal

A medula espinhal é o centro dos arcos reflexos. Encontra-se organizada em segmentos (região cervical, lombar, sacral, caudal, raiz dorsal e ventral). É uma estrutura subordinada ao cérebro, porém pode agir independente dele.

Cérebro

O cérebro está relacionado com a maioria das funções do organismo, como a recepção de informações visuais nos vertebrados, movimentos do corpo que requerem coordenação de grande número de partes do corpo. O cérebro encontra-se protegido pelas meninges pia-máter, dura-máter e aracnoide.

O encéfalo dos mamíferos é dividido em telencéfalo (cérebro), diencefalo (tálamo e hipotálamo), mesencéfalo (teto), metencéfalo (ponte e cerebelo) e mielencéfalo (bulbo).

Bulbo ou medula oblonga

O bulbo tem a função relacionada com a respiração e é considerado um centro vital. Também está relacionado com os reflexos cardiovasculares e transmissão de informações sensoriais e motoras.

Cerebelo

O cerebelo é responsável pelo controle motor. A organização básica do cerebelo é praticamente a mesma em todos os vertebrados, diferindo apenas no número de células e grau de enrugamento. Pesquisas recentes sugerem que a principal função do cerebelo seja a coordenação sensorial e não só o controle motor.

Ponte

A função da ponte é transmitir as informações da medula e do bulbo até o córtex cerebral. Faz conexão com centros hierarquicamente superiores.

O córtex sensorial coordena os estímulos vindos de várias partes do sistema nervoso. O córtex motor é responsável pelas ações voluntárias e o córtex de associação está relacionado com o armazenamento da memória.

Principais divisões do Sistema Nervoso Periférico – SNP

O SNP pode ser dividido em voluntário e autônomo.

Sistema Nervoso Voluntário – SNV

Está relacionado com os movimentos voluntários. Os neurônios levam a informação do SNC aos músculos esqueléticos, innervando-os diretamente. Pode haver movimentos involuntários.

Sistema Nervoso Autônomo – SNA

Está relacionado com os movimentos involuntários dos músculos, como não estriado e estriado cardíaco, sistema endócrino e respiratório.

É dividido em simpático e parassimpático. Eles têm função antagônica sobre o outro. São controlados pelo SNC, principalmente pelo hipotálamo, e atuam por meio da adrenalina e da acetilcolina. O mediador químico do SNA simpático é a acetilcolina e a adrenalina, enquanto do parassimpático é apenas a acetilcolina.

Arco reflexo

Os atos reflexos são reações involuntárias que envolvem impulsos nervosos, percorrendo um caminho chamado arco reflexo.

Um exemplo muito conhecido de arco reflexo é o reflexo patelar. O tendão do joelho é o órgão receptor do estímulo. Quando recebe o estímulo (por exemplo, uma pancada), os dendritos dos neurônios ficam excitados. O impulso é transmitido aos neurônios associativos por meio de sinapses que, por sua vez, transmitem o impulso aos neurônios motores.

Os neurônios associativos levam a informação ao encéfalo e os neurônios motores excitam os músculos da coxa, fazendo com que a perna se movimente.

Disponível em: <<http://www.infoescola.com/biologia/sistema-nervoso/>>. Acesso em: 15 jun. 2013.

Órgãos dos sentidos

Os órgãos dos sentidos são grandes responsáveis pelas diferentes sensações que experimentamos. Graças a eles, podemos enxergar, ouvir, sentir o gosto e o cheiro das coisas, tocar e sentir objetos. Essas sensações se dão graças aos olhos (visão), aos ouvidos (audição), à boca e à língua (paladar), ao nariz (olfato), às mãos e à pele (tato).

Pelos sentidos, podemos perceber se um ambiente está agradável ou não, se possui sons irritantes ou tranquilizantes, se o cheiro é gostoso ou não. Além disso, sentimos o gosto dos alimentos, podendo achá-los bons ou ruins, sentimos coisas quentes e frias, achamos os lugares bonitos ou feios.

A visão é o que nos faz enxergar as coisas. Para isso é necessário ter os olhos saudáveis e ter luz no ambiente, pois, no escuro, ficamos impossibilitados de enxergar. Para manter a saúde dos olhos, é importante não colocar as mãos neles, ler em locais bem iluminados, não assistir televisão em ambientes escuros, não olhar direto para o sol e não esfregar ou coçar os olhos.

Com a audição, podemos ouvir os diferentes sons, sejam eles uma música, o toque do telefone, as pessoas conversando, barulhos de máquinas e eletrodomésticos, barulhos de carro, trovões, alarmes etc. As orelhas são muito sensíveis e devem ser limpas com cuidado. Objetos pontiagudos nunca devem ser introduzidos nas cavidades das orelhas, para não perfurar o tímpano, o que pode causar surdez. O correto é limpar as orelhas com água e sabão, durante o banho, e com o uso de cotonetes, somente pelo lado de fora, sempre auxiliado por um adulto.

O olfato é o sentido que nos permite sentir os cheiros. O nariz é um dos principais órgãos responsáveis por esse processo. Dentro dele encontramos pelos bem pequenos, que filtram o ar que respiramos, deixando ali o excesso de impurezas, como a poeira e os micróbios. Essas impurezas se juntam a substâncias que o nariz libera, formando a famosa meleca de nariz. Além dessa função, se o clima está muito frio, é o nariz quem esquentar o ar para levá-lo até os pulmões.

Para limpar o nariz, não é correto usar o dedo e, sim, lavá-lo na pia do banheiro, somente com o uso de água, assoando-o. Se estiver gripado, use lenços descartáveis, para não ficar limpando o nariz nas mãos ou na roupa.

Com a pele, sentimos a textura das coisas, as características dos ambientes e a temperatura que faz. A esse sentido damos o nome de tato. Dentre as diferentes sensações do tato, podemos sentir a temperatura dos alimentos, se gelados ou quentes, se um objeto é duro ou macio, se o pelo de um animal é áspero ou liso, se um objeto é leve ou pesado, se uma toalha está molhada ou seca, dentre várias outras sensações.

Pela pele é que nosso corpo se mantém protegido, impedindo que poeira, água, bactérias e outros elementos entrem facilmente em nosso organismo. Hoje em dia, em razão das altas temperaturas da Terra e do buraco na camada de ozônio, é importante proteger a pele com o uso de filtro solar, também evitando sua exposição prolongada ao Sol.

Manter a higiene da pele do corpo também é importante para a saúde, assim como cuidar de machucados e ferimentos mais leves, lavando-os com água e sabão.

A boca está relacionada ao paladar, responsável por nos fazer sentir o gosto dos alimentos. Ao nos alimentarmos, saciamos a fome, aliviando o incômodo que ela causa. É o paladar que nos faz sentir se um alimento é doce, salgado, azedo ou amargo. Isso acontece porque nossa língua é composta por partes diferentes, que contêm células especiais capazes de identificar esses sabores.

Além da língua, o olfato também auxilia na identificação de sabores. Por isso é que, quando ficamos gripados, quase não sentimos o sabor dos alimentos.

Disponível em: <<http://www.escolakids.com/orgaos-dos-sentidos.htm>>. Acesso em: 16 jun. 2013.

Sistemas genitais humanos

Origem

Os sistemas reprodutores são constituídos pelas gônadas, pelas vias reprodutoras e glândulas anexas.

Os embriões dos vertebrados possuem um tecido germinativo primitivo e um sistema de tubos, cuja diferenciação em órgãos masculinos ou femininos é, geralmente, determinada pela constituição cromossômica desse embrião. No embrião humano, por exemplo, coexistem os ductos de Wolf e os ductos de Müller. No embrião XY, desenvolvem-se os testículos e os ductos de Wolf originam as vias reprodutoras masculinas, enquanto os ductos de Müller regridem. No embrião XX, surgem os ovários, os ductos de Wolf involuem e os ductos de Müller se desenvolvem nas vias reprodutoras femininas.

O Sistema Genital Masculino

O testículo do homem, além das células precursoras dos espermatozoides, possui células com função endócrina. São as células intersticiais, produtoras de testosterona.

O testículo fica na bolsa escrotal, cuja temperatura se mantém cerca de 2 graus Celsius inferior à temperatura abdominal.

A migração dos testículos da cavidade abdominal, onde surge, até a bolsa escrotal se dá no final de gestação ou nos primeiros meses de vida extrauterina, por estímulo da testosterona. A permanência dos testículos na cavidade abdominal (criptorquidia) pode levar à esterilidade, devendo ser tratada com medicamentos ou com cirurgia.

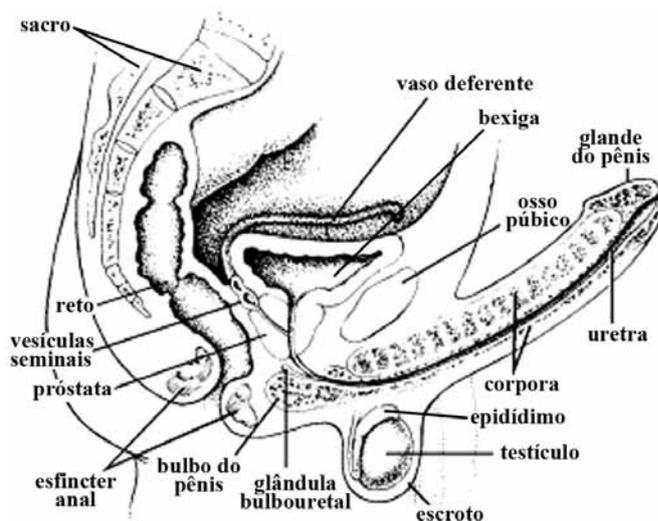
Os espermatozoides são produzidos nos túbulos seminíferos, passando daí para o epidídimo. Deste, parte o canal deferente, que passa para a cavidade abdominal.

Atravessa a vesícula seminal e a próstata, recolhendo suas secreções que, misturadas aos espermatozoides, constituem o esperma.

O pênis tem por função depositar o esperma no trato reprodutor feminino. Na maioria das aves e répteis, uma única abertura, a cloaca, serve para passagem do ovócito e do espermatozoide.

O pênis é formado por três massas de tecido esponjoso erétil. A ereção do pênis deve-se ao enchimento sanguíneo desse tecido.

Cada ejaculação de um homem adulto normal contém cerca de 300 milhões de espermatozoides, que mantêm a capacidade fertilizadora por cerca de 24 horas.

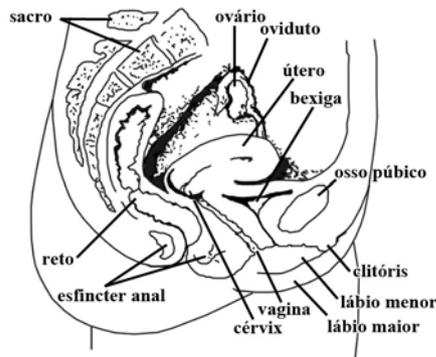


A testosterona é um esteroide com potente ação androgênica, importante no desenvolvimento dos genitais externos e no aparecimento de características sexuais secundárias.

A produção de testosterona é regulada pelo LH, produzido pela hipófise. Outro hormônio da hipófise, o FSH, estimula a produção de espermatozoides.

Por estimular o desenvolvimento da massa muscular, alguns derivados da testosterona são utilizados por atletas: são os esteroides anabolizantes, de uso condenável pelos numerosos e graves efeitos colaterais que determinam (tumor de testículos, esterilidade, lesões do fígado etc.).

O Sistema Reprodutor Feminino

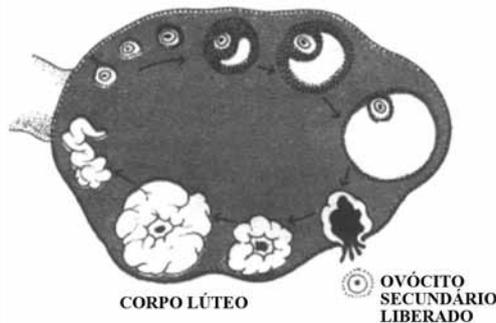


Os ovários são órgãos produtores de gametas. Na época do nascimento, cada ovário da mulher contém cerca de 200 000 ovócitos primários, já na prófase I da meiose.

Permanecem assim até que a mulher alcance a maturidade sexual, quando, por ação do FSH, completam a divisão. De todos os ovócitos, 300 a 400 amadurecem e se transformam em ovócito, um a cada 28 dias.

O ovócito e as células que o envolvem constituem o folículo ovariano. No final de seu desenvolvimento, o folículo se dirige para a superfície do ovário e se abre, soltando o gameta (ovulação). Este, então, é varrido para o interior das trompas.

Folículo em Desenvolvimento



O gameta feminino permanece viável por aproximadamente 24 horas, depois de ter sido ejetado do folículo. Se for fertilizado, em três a quatro dias alcança o útero e, no sexto ou sétimo dia, se implanta no endométrio. Se não for fecundado, morre.

A ovogênese, na fêmea, é cíclica, ao contrário da espermatogênese, que é contínua.

Esse ciclo se deve à ação dos hormônios gonadotróficos da hipófise: o LH e o FSH.

Os estrógenos são hormônios sexuais femininos. São produzidos pelo folículo ovariano em desenvolvimento, sob estímulo do FSH.

Após a ruptura do folículo maduro, esse se transforma no corpo lúteo, que passa a produzir quantidades crescentes de progesterona e decrescentes de estrógeno. Depois de cerca de 10 dias de intensa atividade, o corpo *lúteo* se inativa, transformando-se no corpo *albicans*.

O útero é um órgão muscular, com forma de pera. É revestido pelo endométrio, cuja camada superficial se destaca durante a menstruação. A vagina é um tubo que vai do útero ao exterior, recebe o pênis e é o canal do nascimento.

Disponível em: <<http://www.biomania.com.br/bio/conteudo.asp?cod=1210>>. Acesso em: 21 jun. 2013. Modificado.

O sistema hormonal

Principais Glândulas Endócrinas

Hormônios

Os hormônios são substâncias liberadas na corrente sanguínea por uma glândula ou órgão e afetam a atividade de células de outro local. Em sua maioria, os hormônios são proteínas compostas de cadeias de aminoácidos de comprimento variável. Outros são esteroides, substâncias gordurosas derivadas do colesterol. Quantidades muito pequenas de hormônios podem desencadear respostas muito grandes no organismo. Os hormônios ligam-se aos receptores localizados sobre a superfície da célula ou no seu interior. A ligação de um hormônio a um receptor acelera, reduz ou altera a função celular de uma outra maneira. Em última instância, os hormônios controlam a função de órgãos inteiros. Eles controlam o crescimento e o desenvolvimento, a reprodução e as características sexuais.

Eles influenciam a maneira como o organismo utiliza e armazena a energia. Além disso, os hormônios controlam o volume de líquido e as concentrações de sal e de açúcar no sangue. Alguns hormônios afetam somente um ou dois órgãos, enquanto outros afetam todo o organismo. Por exemplo, o hormônio estimulante da tireoide é produzido na hipófise e afeta, apenas, a tireoide. Em contraste, o hormônio tireoidiano é produzido na tireoide, mas afeta células de todo o organismo. A insulina, produzida pelas células das ilhotas pancreáticas, afeta o metabolismo da glicose, das proteínas e das gorduras em todo o organismo.

Controles Endócrinos

Quando as glândulas endócrinas funcionam mal, as concentrações séricas dos hormônios podem tornar-se anormalmente altas ou baixas, alterando as funções orgânicas. Para controlar as funções endócrinas, a secreção de cada hormônio deve ser regulada dentro de limites precisos.

O organismo precisa detectar, a cada momento, a necessidade de maior ou menor quantidade de um determinado hormônio. O hipotálamo e a hipófise secretam seus hormônios, quando detectam que a concentração sérica de outro hormônio, por eles controlado, encontra-se muito alta ou muito baixa.

Os hormônios hipofisários, então, circulam na corrente sanguínea, para estímulo da atividade de suas glândulas-alvo. Quando a concentração sérica do hormônio-alvo é a adequada, o hipotálamo e a hipófise deixam de produzir hormônios, uma vez que detectam que não há mais necessidade de estimulação. Esse sistema de retroalimentação regula todas as glândulas que se encontram sob controle hipofisário.

Principais Hormônios		
Hormônio	Onde é Produzido	Função
Aldosterona	Adrenais	Ajuda na regulação do equilíbrio do sal e da água, através de sua retenção e da excreção do potássio.
Hormônio antidiurético (vasopressina)	Hipófise	Faz com que os rins retenham água e, juntamente com aldosterona, ajuda no controle da pressão arterial.
Corticosteróide	Adrenais	Produz efeitos disseminados por todo o organismo; em especial, tem uma ação anti-inflamatória; mantém a concentração sérica de açúcar, a pressão arterial e a força muscular; auxilia no controle do equilíbrio do sal e da água.
Corticotropina	Hipófise	Controla a produção e a secreção de hormônios do córtex adrenal.
Eritropoietina	Rins	Estimula a produção de eritrócitos.
Estrogênios	Ovários	Controlam o desenvolvimento das características sexuais e do sistema reprodutivo feminino.
Glucagon	Pâncreas	Aumenta a concentração sérica de açúcar.
Hormônio do crescimento	Hipófise	Controla o crescimento e o desenvolvimento; promove a produção de proteínas.
Insulina	Pâncreas	Reduz a concentração sérica de açúcar; afeta o metabolismo da glicose, das proteínas e das gorduras em todo o corpo.
Hormônio luteinizante e hormônio folículo estimulante	Hipófise	Controlam as funções reprodutoras, como a produção de espermatozoides e de sêmen, a maturação dos ovócitos e os ciclos menstruais; controlam as características sexuais masculinas e femininas (p. ex., a distribuição dos pelos, a formação dos músculos, a textura e a espessura da pele, a voz e, talvez, os traços da personalidade).
Ocitocina	Hipófise	Produz contração da musculatura uterina e dos condutos das glândulas mamárias.
Paratormônio (hormônio paratireoideo)	Paratireoides	Controla a formação óssea e a excreção do cálcio e do fósforo.
Progesterona	Ovários	Prepara o revestimento do útero para a implantação de um ovo fertilizado e prepara as glândulas mamárias para a secreção de leite.
Prolactina	Hipófise	Inicia e mantém a produção de leite das glândulas mamárias.
Renina e angiotensina	Rins	Controlam a pressão arterial.
Hormônio tireoideo	Tireoide	Regula o crescimento, a maturação e a velocidade do metabolismo.
Hormônio estimulante da tireoide	Hipófise	Estimula a produção e a secreção de hormônios pela tireoide.

Determinados hormônios que são controlados pela hipófise variam de acordo com programas previstos. Por exemplo, o ciclo menstrual de uma mulher envolve flutuações mensais da secreção do hormônio luteinizante e hormônio folículo estimulante pela hipófise. Os hormônios ovarianos (os estrogênios e a progesterona) também apresentam flutuações mensais.

Ainda não está claro como o hipotálamo e a hipófise controlam esses biorritmos. No entanto, sabe-se, com certeza, que os órgãos respondem a algum tipo de relógio biológico. Existem outros fatores que também estimulam a produção de hormônios. A prolactina, um hormônio secretado pela hipófise, faz com que as glândulas mamárias produzam leite. O lactente, ao sugar o mamilo, estimula a hipófise a secretar mais prolactina.

A sucção também aumenta a secreção de ocitocina, que provoca a contração dos canais lactíferos, conduzindo o leite até o mamilo, para alimentar o lactente. As glândulas que não são controladas pela hipófise (p. ex., ilhotas pancreáticas e paratireoides) possuem seus próprios sistemas para determinar quando é necessária uma maior ou uma menor secreção.

Por exemplo, a concentração de insulina aumenta logo após as refeições, pois o organismo precisa processar os açúcares dos alimentos. Entretanto, se a concentração de insulina permanecesse elevada, a concentração sérica de açúcar diminuiria perigosamente. Outras concentrações hormonais variam por razões menos óbvias. As concentrações de corticosteroides e do hormônio do crescimento são mais elevadas pela manhã e mais baixas no meio da tarde. As razões dessas variações diárias não são totalmente conhecidas.

A função dos Transmissores

Embora todas as células respondam aos transmissores, e a maioria delas os produza, os seus efeitos são comumente agrupados em três sistemas principais (o nervoso, o imune e o endócrino), essenciais para a coordenação das atividades do organismo.

Esses três sistemas têm muito em comum e cooperam entre si. Seus transmissores são compostos por proteínas ou derivados das gorduras. Alguns transmissores percorrem somente uma curta distância (inferior a 2,5 cm), enquanto outros percorrem distâncias consideráveis através da corrente sanguínea, para atingirem seus alvos. Os transmissores ligam-se às suas células-alvo utilizando proteínas receptoras específicas localizadas sobre a superfície celular ou no interior da célula. Alguns transmissores alteram a permeabilidade das membranas celulares para determinadas substâncias (p. ex., a insulina altera o transporte da glicose através das membranas celulares). Outros transmissores, como a adrenalina (epinefrina) e o glucagon, alteram a atividade de seus receptores, fazendo com que eles produzam outras substâncias que atuam como transmissores secundários.

Eles afetam a atividade do material genético da célula, alterando a produção celular de proteínas ou a atividade das proteínas que já se encontram no interior da célula. O efeito de um transmissor específico depende de seu local de secreção. Por exemplo, a noradrenalina (norepinefrina) eleva a pressão arterial, quando as adrenais a secretam no sangue. No entanto, quando ela é liberada no sistema nervoso, a noradrenalina estimula apenas a atividade das células nervosas próximas, sem afetar a pressão arterial.

Disponível em: <<http://www.portalsaofrancisco.com.br/alfa/corpo-humano-sistema-endocrino/sistema-endocrino-1.php>>. Acesso em: 21 jun. 2013. Modificado.

REFERÊNCIAS

- AGUIAR, M. C.; LAGES, M. F. **Ciências**: 2º ano. Belo Horizonte: Educacional, 2011.
- _____. **Ciências**: 3º ano. Belo Horizonte: Educacional, 2011.
- _____. **Ciências**: 4º ano. Belo Horizonte: Educacional, 2011.
- AGUIAR, M. C.; MATOS, S. A. **Ciências**: 5º ano. Belo Horizonte: Educacional, 2011.
- AMARAL, I. A. Currículo de ciências: das tendências clássicas aos movimentos atuais de renovação. In: BARRETO, E. S. de S. **Os currículos do ensino fundamental para as escolas brasileiras**. São Paulo: Autores Associados, 1998. p.201-232. (Coleção Formação de Professores).
- AULER, D.; BAZZO, W. A. Reflexões para a implementação do movimento CTS no contexto educacional brasileiro. **Ciência & Educação**, Bauru, UNESP, v. 7, n. 1, p. 1-13, 2001.
- AUSUBEL, D. P. **The psychology of meaningful verbal learning**. New York: Grune & Stratton, 1963.
- BIZZO, N. M. V. **Ciências**: fácil ou difícil? 2 ed. v. 1. São Paulo: Ática, 2000.
- BONADIMAN, H.; ZANON, L. B.; MALDANER, O. A. **Ciências 8ª série** – Proposta Alternativa de Ensino – Ijuí. FIDENE. Porto Alegre: Livraria UNIJUI/Editora Vozes, 1986.
- BRASIL. Câmara de Educação Básica do Conselho Nacional de Educação. **Diretrizes curriculares para o ensino fundamental**. Parecer CEB 04/98. Brasília, 1998.
- _____. Câmara de Educação Básica do Conselho Nacional de Educação. **Diretrizes curriculares para o ensino fundamental**. Parecer CEB 22/98. Brasília, 1998.
- _____. **Indagações sobre currículo**. Brasília: SEF/MEC, 2007.
- _____. **Lei de Diretrizes de Bases da Educação Nacional**. (Lei n. 9.394). Brasília, 1996.
- _____. **Parâmetros Curriculares Nacionais: Ciências Naturais**. 1.º e 2.º ciclos. Brasília: MEC/ SEF, 1997.
- _____. **Parâmetros Curriculares Nacionais: Ciências Naturais**. 3.º e 4.º ciclos. Brasília: MEC/ SEF, 1998.
- _____. **Parâmetros Curriculares Nacionais**: Proposta Curricular para Educação de Jovens e Adultos – segundo segmento de Ensino Fundamental – Ciências Naturais. v. 3. Brasília: SEED/MEC, 2002.
- BUSSMANN, A. C. Apresentação. In: BONADIMAN, H, ZANON L. B, MALDANER. O. A. **Ciências**

8ª série – Proposta Alternativa de Ensino – Ijuí. FIDENE. Porto Alegre: Livraria UNIJUI/Editora Vozes, 1986.

_____. O projeto político pedagógico e a gestão da escola. In: VEIGA, I. P. A. (Org.). **Projeto político-pedagógico da escola**: uma construção possível. Campinas: Papirus, 1995.

CACHAPUZ, A.; CARVALHO, A. M. P.; GIZ-PÉREZ, D. **A necessária renovação do ensino de ciências**. São Paulo: Cortez, 2005.

CARNEIRO, M. H. da S.; SANTOS, W. L. P. dos; MÓL, G. de S. Livro didático inovador e professores: uma tensão a ser vencida. **Ensaio – Pesquisa em Educação em Ciências**, v. 7, n. 2, dez. 2005.

CARNIELLI, D. A. do P. et al. Subsídios para o ensino de ciências. In: COLOGNESE, E. M. G. (Coord.); SILVA, M. R. da. (Org.). **Ciências**: formação do professor e ensino nas séries iniciais. v. V. Toledo: UNIOESTE, 1996.

CARVALHO, A. M. P.; GIL-PÉREZ, D. **Formação de professores de ciências**. São Paulo: Cortez, 2001.

CARVALHO, A. P. (Org.). **Ensino de ciências**: unindo a pesquisa e a prática. São Paulo: Pioneira, 2004.

CHASSOT, A. **A ciência através dos tempos**. São Paulo: Moderna, 1997.

_____. Alfabetização científica: proposta de pesquisa que faz inclusão. In: XII ENDIPE, 2004, Curitiba, PUC-PR.

COLL, C. **Psicologia e currículo**: uma aproximação psicopedagógica à elaboração do currículo escolar. São Paulo: Ática, 2001.

CUNHA, C. A. L.; AMORIM, A. C. R. ATAS – I ENCONTRO DE FORMAÇÃO CONTINUADA DE PROFESSORES DE CIÊNCIAS. Campinas: Unicamp, 1986.

DOLABELA, F. **Pedagogia empreendedora** – o ensino do empreendedorismo na educação básica, voltado para o desenvolvimento sustentável. São Paulo: Cultura, 2003.

DOLL Jr., W. E. **Currículo**: uma perspectiva pós-moderna. Porto Alegre: Artes Médicas, 1997.

ELER, D.; VENTURA, P. C. S. Alfabetização e letramento em ciência e tecnologia: reflexões para a educação tecnológica. In: VI ENPEC, 2007, Florianópolis.

FERRY, L. **A nova ordem ecológica**. São Paulo: Ensaio, 1994.

FREIRE, P. **Pedagogia da autonomia**: saberes necessários à prática educativa. São Paulo: Paz e Terra, 1996.

_____. **Educação como prática para a liberdade**. Rio de Janeiro: Paz e Terra, 1989.

GIORDAN, M. O ensino de ciências nos tempos da internet. O que desejamos com o ensino de ciências In: CHASSOT, A.; OLIVEIRA, R. J. de (Org.). **Ciência, ética e cultura na educação**. São Leopoldo: UNISINOS, 1998.

GOUVEIA, C. P.; VENTURA, P. C. S. Letramento científico: reflexões conceituais para o desenvolvimento de uma proposta na EJA. In: SEMINÁRIO NACIONAL DE EDUCAÇÃO PROFISSIONAL E TECNOLÓGICA, 2010, Belo Horizonte. **Anais...** Belo Horizonte: Centro

- Federal de Educação Tecnológica de Minas Gerais, 2010.
- GUBA, E. G.; LINCOLN, Y. S. **Fourth generation evaluation**. London: Sage Publications, 1989.
- GUIMARÃES, A. M.; DIAS, R. Ambientes de aprendizagem: reengenharia da sala de aula. In: COSCARELLI, C. V. (Org.). **Novas tecnologias, novos textos, novas formas de pensar**. Belo Horizonte: Autêntica, 2002. p. 23-42.
- HAMBURGUER, E. W. (Org.). **O desafio de ensinar ciências no século 21**. São Paulo: Edusp/ Estação Ciência, 2000.
- HERNANDEZ, F. **Cultura visual, mudança educativa e projeto de trabalho**. Porto Alegre: Artmed, 2000.
- KNELLER, G. F. **A ciência como atividade humana**. Rio de Janeiro/São Paulo: Zahar/ Edusp, 1980.
- KÖCHE, J. C. **Fundamentos de metodologia científica**: teoria da ciência e iniciação à pesquisa. Petrópolis: Vozes, 1997.
- KRAMER, S. O que é básico na escola básica? Contribuições para o debate sobre o papel da escola na vida social e na cultura: In: KRAMER, S.; LEITE, M. I. F. P. (Orgs.). **Infância e produção cultural**. Campinas: Papyrus, 1998.
- KUHN, T. **A estrutura das revoluções científicas**. São Paulo: Perspectiva, 1989.
- LAJOLO, M. Livro didático: um (quase) manual de usuário. **Em Aberto**, Brasília, n. 69, v. 16, jan./mar. 1996.
- LATOUR, B. **Ciência em ação**. São Paulo: UNESP, 2000.
- LEITE, L. S. (Coord.). **Tecnologia educacional**: descubra suas possibilidades na sala de aula. Petrópolis: Vozes, 2003.
- LIBÂNEO, J. C. **Didática**. Formação do professor. São Paulo: Cortez, 1994.
- LIMA, C. P. **Genética**: o estudo da herança e da variação biológica. São Paulo: Ática, 2000.
- LIMA, E. S. **Avaliação na escola**. São Paulo: Sobradinho107, 2003.
- LOPES, A. C.; MACEDO, E. (Orgs.) **Currículo de ciências em debate**. Campinas: Papyrus, 2004.
- LORENZETTI, L. O ensino de ciências naturais nas séries iniciais. **Revista Virtual – Contestado e Educação**, n. 2, out./dez. 2002.
- LUCKESI, C. C. Avaliar não é julgar o educando. **Jornal do Brasil**, Rio de Janeiro, 30 jul. 2000.
- MACEDO, E. Ciência, tecnologia e desenvolvimento: uma visão cultural do currículo de ciências. In: LOPES, A. C. e MACEDO, E. (Org.). **Currículo de ciências em debate**. 1. ed. Papyrus, 2004.
- MACEDO, E.; OLIVEIRA, I. B.; MANHÃES, L. C.; ALVES, N. **Criar currículo no cotidiano**. São Paulo: Cortez, 2002.
- MACHADO, N. J. **Epistemologia e didática**. São Paulo: Cortez, 1995.
- MATOS, S. A.; LIMA-TAVARES, M.; SILVA, N. S. Educação a distância e formação continuada:

o Ensino de Ciências por Investigação como curso de especialização. In: VIII CONGRESSO BRASILEIRO DE ENSINO SUPERIOR A DISTÂNCIA (ESUD). UNIREDE: Ouro Preto, 2011.

MATURANA, H.; VARELA, F. J. **A árvore do conhecimento**. 2. ed. São Paulo: Palas Athena, 2002.

MINAS GERAIS. Secretaria de Estado da Educação. **Caderno de Ciências**. Ciclo Básico e Intermediário/Séries Iniciais do Ensino Fundamental. Vieira Melgaço, L. C. I.; Carrijo, M. L. I.; Toledo, M. I. M.; Shimamoto, F. D. Belo Horizonte, jul. 2000.

MORAES, R. (Org.). **Construtivismo e ensino de ciências**: reflexões epistemológicas e metodológicas. Porto Alegre: EDIPUCRS, 2003.

MOREIRA, A. F. B. Currículo, utopia e pós-modernidade. In: MOREIRA, A. F. M. (Org.). **Currículo**: questões atuais. Campinas: Papyrus, 1998.

MOREIRA, M. A.; MASINI, E. **Aprendizagem Significativa**. A teoria de David Ausubel. São Paulo: Moraes, 1999.

MORETTO, V. P. **Prova**: um momento privilegiado de estudo, não um acerto de contas. Rio de Janeiro: DP&A, 2002.

MORIN, E. **As cegueiras do conhecimento**: o erro e a ilusão. Os sete saberes necessários à educação do futuro. Tradução Catarina E. F. da Silva e Jeanne Sawaya. 4. ed. São Paulo: Cortez, 2001.

MORTIMER, E. F. **Linguagem e formação de conceitos no ensino de ciências**. Belo Horizonte: UFMG, 2000.

MOURTHÉ, C. A. J.; SANTOS, A.; MATOS, S. A.; LAGES, M. F. **Ciências**: 6º ano. Belo Horizonte: Educacional, 2011.

_____. **Ciências**: 7º ano. Belo Horizonte: Educacional, 2011.

_____. **Ciências**: 8º ano. Belo Horizonte: Educacional, 2011.

_____. **Ciências**: 9º ano. Belo Horizonte: Educacional, 2011.

NARDI, R. (Org.). **Questões atuais no ensino de ciências**. São Paulo: Escrituras, 2005.

NOGUEIRA, N. R. **Temas transversais**: reflexões e práticas rumo a uma nova educação. São Paulo: Érica, 2002.

NÓVOA, A. Formação de professores e profissão docente. In: NÓVOA, A. **Os professores e sua formação**. Lisboa: Dom Quixote, 1992.

PARANÁ. Secretaria de Estado de Educação. **Caderno de Expectativas de Aprendizagem**. Departamento de Educação Básica. 2012.

PERNAMBUCO. SECRETARIA DE EDUCAÇÃO, CULTURA E ESPORTES. **Base Curricular Comum para as Redes Públicas do Ensino de Pernambuco** – BCC, Versão Preliminar, 2012a.

PERNAMBUCO. SECRETARIA DE EDUCAÇÃO, CULTURA E ESPORTES. **Orientações Teórico Metodológicas**. Educação de Jovens e Adultos. Ensino Fundamental. 2012b.

PERNAMBUCO. SECRETARIA DE EDUCAÇÃO, CULTURA E ESPORTES. **Parâmetros para a Educação Básica do Estado de Pernambuco**. 2012.

PERNAMBUCO. SECRETARIA DE EDUCAÇÃO, CULTURA E ESPORTES. Diretoria de Educação Escolar. **Subsídios para Organização da Prática Pedagógica nas Escolas**: Ciências Física e Biológica, n. 11, 1997. (Coleção Professor Carlos Maciel).

PIAGET, J. **Biologia e conhecimento**. Lisboa: Rés, 1976.

POZO, J. I. (Org.). **A solução de problemas nas ciências da natureza**. Porto Alegre: Artmed, 1998.

PURVES, W. et al. **Vida: a ciência da biologia**. 6. ed. Porto Alegre: Artmed, 2002.

REIGOTA, M. **Meio ambiente e representação social**. São Paulo: Cortez, 1995.

ROMANATTO, M. C. **O livro didático**: alcances e limites. Disponível em: <http://www.sbempaulista.org.br/epem/anais/mesas_redondas/mr19-Mauro.doc>. Acesso em: 13/04/2009.

SANTOS, W. L.; CARNEIRO, M. H. da S. Livro didático de Ciências: fonte de informação ou apostila de exercícios. **Contexto e Educação**, Ijuí, ano 21. jul./dez. 2006.

SÃO PAULO (Estado). Secretaria da Educação. Coordenadoria de Estudos e Normas Pedagógicas. **Proposta Curricular para o Ensino de Ciências e Programas de Saúde**: 1º grau. 3. ed. São Paulo: SEE/CENP, 1990.

_____. **Referencial de expectativas para o desenvolvimento da competência leitora e escritora no ciclo II do Ensino Fundamental**. Ciências da Natureza. 2007.

SASSERON, L. H. **Alfabetização científica no ensino fundamental**: estrutura e indicadores deste processo em sala de aula. 2008. 281f. Tese (Doutorado em Educação) – USP, São Paulo, 2008.

_____; CARVALHO, A. M. P. de. Almejando a alfabetização científica no ensino fundamental: a proposição e a procura de indicadores do processo. **Investigações em Ensino de Ciências**, v. 13, n. 13, p. 333-352, 2008.

SILVA, M. R. da. (Org.). **Ciências**: formação do professor e ensino nas séries iniciais. v. V. Toledo: UNIOESTE, 1996.

SOARES, M. **Letramento**: um tema em três gêneros. Belo Horizonte: Autêntica, 1998.

TRIVELATO, S. Uma experiência de ensino para a cidadania. **Em Aberto**, Brasília, ano 11, n. 55, p. 70-73, jul./set. 1992.

WITKOWSKI, N. **Ciência e tecnologia hoje**. São Paulo: Ensaio, 1996.

ZANETIC, J. Física ainda é cultura. In: MARTINS, A. F. P. (Org.). **Física ainda é cultura?** São Paulo: Livraria da Física, 2009.

Sites

<<http://www.sobiologia.com.br/conteudos/Universo/sistemasolar.php>>.

<http://www.cienciamao.usp.br/tudo/exibir.php?midia=aas&cod=_indefinido
temperaturaeco f>.

<<http://peregrinacultural.wordpress.com/2012/11/04/mo-mundo-da-lua-poesia-infantil-de->

martins-dalvarez/>.

<<http://noticias.r7.com/tecnologia-e-ciencia/noticias/lua-cheia-e-a-mais-brilhante-do-ano-nesta-sexta-20100129.html>>.

<<http://chc.cienciahoje.uol.com.br/energia-limpa/>>.

<<http://noticias.r7.com/tecnologia-e-ciencia/noticias/lua-cheia-e-a-mais-brilhante-do-ano-nesta-sexta-20100129.html>>.

<<http://diamantecientifico.blogspot.com.br/>>.

<<http://portaldoprofessor.mec.gov.br/fichaTecnicaAula.html?aula=28093>>.

<<http://www.infoescola.com/sentidos/propriedades-organolepticas/>>.

<<http://www.compuland.com.br/anatomia/novanomina.htm>>.

<<http://direcaodeart.wordpress.com/2011/04/29/romero-britto/>>.

<<http://chc.cienciahoje.uol.com.br/a-era-das-sopas-e-a-origem-da-vida/>>.

<<http://www.mundoeducacao.com.br/biologia/origem-vida.htm>>.

<http://www.aguasemendadas.com/2011/09/dez-coisas-que-voce-deve-saber-sobre_06.html>.

<<http://chc.cienciahoje.uol.com.br/o-segredo-das-gazelas-do-deserto/>>.

<<http://chc.cienciahoje.uol.com.br/vida-no-mangue/>>.

<<https://www.facebook.com/ntoRoxRadiologiaOdologicaEDocumentacoes>>.

<<http://www.colegiociem.com.br/blog-ciem/preparando2010/layout-projeto3.htm>>.

<http://www.hospitalgeral.com.br/1_com/saude_bucal/2_denticao.htm>.

<<http://www.brasilescola.com/biologia/sistema-locomotor.htm>>.

<<http://educacao.uol.com.br/disciplinas/ciencias/sistema-digestivo-absorcao-de-alimentos-e-eliminacao-de-residuos.htm>>.

<<http://www.klickeducacao.com.br/conteudo/pagina/0,6313,POR-721-3144-,00.html>>.

<<http://educacaomudatudo.blogspot.com.br/2011/08/ens-fund-geografia-zona-urbana.html>>.

<<http://www.usp.br/qambiental/tratamentoAgua.html> fragmento>.

<<http://chc.cienciahoje.uol.com.br/2010-o-ano-dos-terremotos/> fragmento>.

<<http://www.sogeografia.com.br/Curiosidades/?pg=6>>.

<<http://www.mundoeducacao.com.br/geografia/maremoto.htm>>.

<<http://www.portalsaofrancisco.com.br/alfa/meio-ambiente/ecologia-1.php>>.

<<http://www.cdcc.sc.usp.br/roteiros/itensexp.htm>>.

<<http://www.sobiologia.com.br/conteudos/Ecologia/Cadeiaalimentar4.php>>.

<<http://www.infoescola.com/biologia/cadeia-alimentar/>>.

<<http://www.fsc.ufsc.br/~canzian/bau/mobile/mobile-ficha-cadeias-e-teias.html>>.
<<http://www.flickr.com/photos/sidneys2/6373140083/>>.
<http://www.pernambuco.com/pecao/pecao_parasitas>.
<<http://letras.mus.br/chico-buarque/107588/>>.
<<http://www.infoescola.com/biologia/ecossistema/>>.
<<http://www.sobiologia.com.br/conteudos/Ecologia/Cadeiaalimentar4.php>>.
<<http://www.sobiologia.com.br/figuras/Ar/balao.gif>>.
<<http://www.sobiologia.com.br/figuras/Ar/compress.gif>>.
<<http://www.portalsaofrancisco.com.br/alfa/dilatacao-dos-liquidos-solidos-e-gases/Termom2.jpg>>.
<<http://fisica.ufpr.br/lorxi/raiox.htm>>.
<<http://www.tecmundo.com.br/medicina/10857-como-funcionam-a-tomografia-e-a-ecografia-3d.htm#ixzz2X2gFEKz7>>.
<<http://www.igeduca.com.br/artigos/voce-sabia/como-funciona-a-ultrassonografia.html>>.
<http://www.mmfai.org/public/docs/pt/base_portu.pdf>.
<<http://www.brasilecola.com/upload/e/micro.jpg>>.

