



ensino fundamental
6ª SÉRIE
volume 2 - 2009

caderno do
PROFESSOR

CIÊNCIAS



GOVERNO DO ESTADO DE SÃO PAULO

Governador
José Serra

Vice-Governador
Alberto Goldman

Secretário da Educação
Paulo Renato Souza

Secretário-Adjunto
Guilherme Bueno de Camargo

Chefe de Gabinete
Fernando Padua

Coordenadora de Estudos e Normas
Pedagógicas
Valéria de Souza

Coordenador de Ensino da Região
Metropolitana da Grande São Paulo
José Benedito de Oliveira

Coordenador de Ensino do Interior
Rubens Antonio Mandetta

Presidente da Fundação para o
Desenvolvimento da Educação – FDE
Fábio Bonini Simões de Lima

EXECUÇÃO

Coordenação Geral

Maria Inês Fini

Concepção

Guiomar Namó de Mello

Lino de Macedo

Luís Carlos de Menezes

Maria Inês Fini

Ruy Berger

GESTÃO

Fundação Carlos Alberto Vanzolini

Presidente do Conselho Curador:

Antonio Rafael Namur Muscat

Presidente da Diretoria Executiva:

Mauro Zilbovicius

Diretor de Gestão de Tecnologias aplicadas à Educação: Guilherme Ary Plonski

Coordenadoras Executivas de Projetos:

Beatriz Scavazza e Angela Sprenger

COORDENAÇÃO TÉCNICA

CENP – Coordenadoria de Estudos e Normas Pedagógicas

Coordenação do Desenvolvimento dos Conteúdos Programáticos e dos Cadernos dos Professores

Ghisleine Trigo Silveira

AUTORES

Ciências Humanas e suas Tecnologias

Filosofia: Paulo Miceli, Luiza Christov, Adilton Luís Martins e Renê José Trentin Silveira

Geografia: Angela Corrêa da Silva, Jaime Tadeu Oliva, Raul Borges Guimarães, Regina Araujo, Regina Célia Bega dos Santos e Sérgio Adas

História: Paulo Miceli, Diego López Silva, Glaydson José da Silva, Mônica Lungov Bugelli e Raquel dos Santos Funari

Sociologia: Heloisa Helena Teixeira de Souza

Martins, Marcelo Santos Masset Lacombe, Melissa de Mattos Pimenta e Stella Christina Schrijnemaekers

Ciências da Natureza e suas Tecnologias

Biologia: Ghisleine Trigo Silveira, Fabiola Bovo Mendonça, Felipe Bandoni de Oliveira, Lucilene Aparecida Esperante Limp, Maria Augusta Querubim Rodrigues Pereira, Olga Aguilar Santana, Paulo Roberto da Cunha, Rodrigo Venturoso Mendes da Silveira e Solange Soares de Camargo

Ciências: Ghisleine Trigo Silveira, Cristina Leite, João Carlos Miguel Tomaz Micheletti Neto, Julio César Foschini Lisboa, Lucilene Aparecida Esperante Limp, Maira Batistoni e Silva, Maria Augusta Querubim Rodrigues Pereira, Paulo Rogério Miranda Correia, Renata Alves Ribeiro, Ricardo Rechi Aguiar, Rosana dos Santos Jordão, Simone Jaconetti Ydi e Yassuko Hosoume

Física: Luis Carlos de Menezes, Sonia Salem, Estevam Rouxinol, Guilherme Brockington, Ivã Gurgel, Luís Paulo de Carvalho Piassi, Marcelo de Carvalho Bonetti, Maurício Pietrocóla Pinto de Oliveira, Maxwell Roger da Purificação Siqueira e Yassuko Hosoume

Química: Denilse Moraes Zambom, Fabio Luiz de Souza, Hebe Ribeiro da Cruz Peixoto, Isis Valença de Sousa Santos, Luciane Hiromi Akahoshi, Maria Eunice Ribeiro Marcondes, Maria Fernanda Penteado Lamas e Yvone Mussa Esperidião

Linguagens, Códigos e suas Tecnologias

Arte: Geraldo de Oliveira Suzigan, Gisa Picosque, Jéssica Mami Makino, Miriam Celeste Martins e Sayonara Pereira

Educação Física: Adalberto dos Santos Souza, Carla de Meira Leite, Jocimar Daolio, Luciana Venâncio, Luiz Sanches Neto, Mauro Betti, Renata Elsa Stark e Sérgio Roberto Silveira

LEM – Inglês: Adriana Ranelli Weigel Borges, Alzira da Silva Shimoura, Livia de Araújo Donnini Rodrigues, Priscila Mayumi Hayama e Sueli Salles Fidalgo

Língua Portuguesa: Alice Vieira, Débora Mallet Pezarim de Angelo, Eliane Aparecida de Aguiar, José Luis Marques López Landeira e João Henrique Nogueira Mateos

Matemática

Matemática: Nilson José Machado, Carlos Eduardo de Souza Campos Granja, José Luiz Pastore Mello, Roberto Perides Moisés, Rogério Ferreira da Fonseca, Ruy César Pietropaolo e Walter Spinelli

Caderno do Gestor

Lino de Macedo, Maria Eliza Fini e Zuleika de Felice Murrice

Equipe de Produção

Coordenação Executiva: Beatriz Scavazza

Assessores: Alex Barros, Antonio Carlos de Carvalho, Beatriz Blay, Eliane Yambanis, Heloisa Amaral Dias de Oliveira, José Carlos Augusto, Luiza Christov, Maria Eloisa Pires Tavares, Paulo Eduardo Mendes, Paulo Roberto da Cunha, Pepita Prata, Ruy César Pietropaolo, Solange Wagner Locatelli e Vanessa Dias Moretti

Equipe Editorial

Coordenação Executiva: Angela Sprenger

Assessores: Denise Blanes e Luis Márcio Barbosa

Projeto Editorial: Zuleika de Felice Murrice

Edição e Produção Editorial: Conexão Editorial, Edições Jogo de Amarelinha, Occy Design (projeto gráfico) e Adesign

APOIO

FDE – Fundação para o Desenvolvimento da Educação

CTP, Impressão e Acabamento

Esdeva Indústria Gráfica

A Secretaria da Educação do Estado de São Paulo autoriza a reprodução do conteúdo do material de sua titularidade pelas demais secretarias de educação do país, desde que mantida a integridade da obra e dos créditos, ressaltando que direitos autorais protegidos* deverão ser diretamente negociados com seus próprios titulares, sob pena de infração aos artigos da Lei nº 9.610/98.

* Constituem "direitos autorais protegidos" todas e quaisquer obras de terceiros reproduzidas no material da SEE-SP que não estejam em domínio público nos termos do artigo 41 da Lei de Direitos Autorais.

Catalogação na Fonte: Centro de Referência em Educação Mario Covas

S239c São Paulo (Estado) Secretaria da Educação.
Caderno do professor: ciências, ensino fundamental - 6ª série, volume 2 / Secretaria da Educação; coordenação geral, Maria Inês Fini; equipe, Cristina Leite, João Carlos Miguel Tomaz Micheletti Neto, Maira Batistoni e Silva, Maria Augusta Querubim Rodrigues Pereira, Renata Alves Ribeiro, Rosana dos Santos Jordão, Yassuko Hosoume. – São Paulo : SEE, 2009.
ISBN 978-85-7849-248-9
1. Ciências 2. Ensino Fundamental 3. Estudo e ensino I. Fini, Maria Inês. II. Leite, Cristina. III. Micheletti Neto, João Carlos Miguel Tomaz. IV. Silva, Maira Batistoni e. V. Pereira, Maria Augusta Querubim Rodrigues. VI. Ribeiro, Renata Alves. VII. Jordão, Rosana dos Santos. VIII. Hosoume, Yassuko. IX. Título.

CDU: 373.3:5

Prezado(a) professor(a),

Vinte e cinco anos depois de haver aceito o convite do nosso saudoso e querido Governador Franco Montoro para gerir a Educação no Estado de São Paulo, novamente assumo a nossa Secretaria da Educação, convocado agora pelo Governador José Serra. Apesar da notória mudança na cor dos cabelos, que os vinte e cinco anos não negam, o que permanece imutável é o meu entusiasmo para abraçar novamente a causa da Educação no Estado de São Paulo. Entusiasmo alicerçado na visão de que a Educação é o único caminho para construirmos um país melhor e mais justo, com oportunidades para todos, e na convicção de que é possível realizar grandes mudanças nesta área a partir da ação do poder público.

Nos anos 1980, o nosso maior desafio era criar oportunidades de educação para todas as crianças. No período, tivemos de construir uma escola nova por dia, uma sala de aula a cada três horas para dar conta da demanda. Aliás, até recentemente, todas as políticas recomendadas para melhorar a qualidade do ensino concentravam-se nas condições de ensino, com a expectativa de que viessem a produzir os efeitos desejados na aprendizagem dos alunos. No Brasil e em São Paulo, em particular, apesar de não termos atingido as condições ideais em relação aos meios para desenvolvermos um bom ensino, o fato é que estamos melhor do que há dez ou doze anos em todos esses quesitos. Entretanto, os indicadores de desempenho dos alunos não têm evoluído na mesma proporção.

O grande desafio que hoje enfrentamos é justamente esse: melhorar a qualidade de nossa educação pública medida pelos indicadores de proficiência dos alunos. Não estamos sós neste particular. A maioria dos países, inclusive os mais desenvolvidos, estão lidando com o mesmo tipo de situação. O Presidente Barack Obama, dos Estados Unidos, dedicou um dos seus primeiros discursos após a posse para destacar exatamente esse mesmo desafio em relação à educação pública em seu país.

Melhorar esses indicadores, porém, não é tarefa de presidentes, governadores ou secretários. É dos professores em sala de aula no trabalho diário com os seus alunos. Este material que hoje lhe oferecemos busca ajudá-lo nesta sua missão. Foi elaborado com a ajuda de especialistas e está organizado em bimestres. O Caderno do Professor oferece orientação completa para o desenvolvimento das Situações de Aprendizagem propostas para cada disciplina.

Espero que este material lhe seja útil e que você leve em consideração as orientações didático-pedagógicas aqui contidas. Estaremos atentos e prontos para esclarecer suas dúvidas e acatar suas sugestões para melhorar a eficácia deste trabalho.

Alcançarmos melhores indicadores de qualidade em nosso ensino é uma questão de honra para todos nós. Juntos, haveremos de conduzir nossas crianças e jovens a um mundo de melhores oportunidades por meio da educação.

Paulo Renato Souza

Secretário da Educação do Estado de São Paulo

SUMÁRIO

São Paulo faz escola – Uma Proposta Curricular para o Estado	5
Ficha do Caderno	7
Orientação sobre os conteúdos do bimestre	8
Tema 1 – Origem e evolução dos seres vivos	10
Situação de Aprendizagem 1 – A vida – diferentes explicações para a sua origem	10
Situação de Aprendizagem 2 – Os fósseis – evidências da evolução	16
Situação de Aprendizagem 3 – O conceito de classificação e sua importância para as atividades humanas	23
Tema 2 – Diversidade dos seres vivos	28
Situação de Aprendizagem 4 – As características básicas dos seres vivos	28
Situação de Aprendizagem 5 – A biodiversidade e a classificação biológica	33
Situação de Aprendizagem 6 – A biodiversidade ameaçada	45
Situação de Aprendizagem 7 – A diversidade dos seres vivos – plantas, animais e fungos	51
Propostas de Situações de Recuperação	59
Recursos para ampliar a perspectiva do professor e do aluno para a compreensão do tema	61

SÃO PAULO FAZ ESCOLA – UMA PROPOSTA CURRICULAR PARA O ESTADO

Prezado(a) professor(a),

É com muita satisfação que apresento a todos a versão revista dos Cadernos do Professor, parte integrante da Proposta Curricular de 5ª a 8ª séries do Ensino Fundamental – Ciclo II e do Ensino Médio do Estado de São Paulo. Esta nova versão também tem a sua autoria, uma vez que inclui suas sugestões e críticas, apresentadas durante a primeira fase de implantação da proposta.

Os Cadernos foram lidos, analisados e aplicados, e a nova versão tem agora a medida das práticas de nossas salas de aula. Sabemos que o material causou excelente impacto na Rede Estadual de Ensino como um todo. Não houve discriminação. Críticas e sugestões surgiram, mas em nenhum momento se considerou que os Cadernos não deveriam ser produzidos. Ao contrário, as indicações vieram no sentido de aperfeiçoá-los.

A Proposta Curricular não foi comunicada como dogma ou aceite sem restrição. Foi vivida nos Cadernos do Professor e compreendida como um texto repleto de significados, mas em construção. Isso provocou ajustes que incorporaram as práticas e consideraram os problemas da implantação, por meio de um intenso diálogo sobre o que estava sendo proposto.

Os Cadernos dialogaram com seu público-alvo e geraram indicações preciosas para o processo de ensino-aprendizagem nas escolas e para a Secretaria, que gerencia esse processo.

Esta nova versão considera o “tempo de discussão”, fundamental à implantação da Proposta Curricular. Esse “tempo” foi compreendido como um momento único, gerador de novos significados e de mudanças de ideias e atitudes.

Os ajustes nos Cadernos levaram em conta o apoio a movimentos inovadores, no contexto das escolas, apostando na possibilidade de desenvolvimento da autonomia escolar, com indicações permanentes sobre a avaliação dos critérios de qualidade da aprendizagem e de seus resultados.

Sempre é oportuno lembrar que os Cadernos espelharam-se, de forma objetiva, na Proposta Curricular, referência comum a todas as escolas da Rede Estadual, revelando uma maneira inédita de relacionar teoria e prática e integrando as disciplinas e as séries em um projeto interdisciplinar por meio de um enfoque filosófico de Educação que definiu conteúdos, competências e habilidades, metodologias, avaliação e recursos didáticos.

Esta nova versão dá continuidade ao projeto político-educacional do Governo de São Paulo, para cumprir as 10 metas do Plano Estadual de Educação, e faz parte das ações propostas para a construção de uma escola melhor.

O uso dos Cadernos em sala de aula foi um sucesso! Estão de parabéns todos os que acreditaram na possibilidade de mudar os rumos da escola pública, transformando-a em um espaço, por excelência, de aprendizagem. O objetivo dos Cadernos sempre será apoiar os professores em suas práticas de sala de aula. Posso dizer que esse objetivo foi alcançado, porque os docentes da Rede Pública do Estado de São Paulo fizeram dos Cadernos um instrumento pedagógico com vida e resultados.

Conto mais uma vez com o entusiasmo e a dedicação de todos os professores, para que possamos marcar a História da Educação do Estado de São Paulo como sendo este um período em que buscamos e conseguimos, com sucesso, reverter o estigma que pesou sobre a escola pública nos últimos anos e oferecer educação básica de qualidade a todas as crianças e jovens de nossa Rede. Para nós, da Secretaria, já é possível antever esse sucesso, que também é de vocês.

Bom ano letivo de trabalho a todos!

Maria Inês Fini

Coordenadora Geral
Projeto São Paulo Faz Escola

FICHA DO CADERNO

Os seres vivos e a biodiversidade

Nome da disciplina:	Ciências
Área:	Ciências da Natureza e suas Tecnologias
Etapa da educação básica:	Ensino Fundamental
Série:	6 ^a
Período letivo:	2º bimestre de 2009
Temas e conteúdos:	A origem e a evolução dos seres vivos Características básicas dos seres vivos Diversidade da vida animal Diversidade das plantas Os fungos

ORIENTAÇÃO SOBRE OS CONTEÚDOS DO BIMESTRE

Caro(a) professor(a),

Vivemos numa época em que ensinar se tornou um grande desafio. Por essa razão, compartilhar experiências de ensino pode ser uma maneira interessante de inovar nossas práticas pedagógicas, visando tornar nossas aulas de Ciências cada vez mais instigantes aos alunos. É justamente esse o intuito deste Caderno.

Não se pensou apenas na aprendizagem específica dos conceitos de Ciências, mas também em uma formação mais ampla, que contemple o desenvolvimento de competências e habilidades necessárias ao exercício da cidadania, com base no tema gerador “Os seres vivos e a biodiversidade”. Como essa temática é muito abrangente, foram priorizados alguns conteúdos, não apenas por sua relevância do ponto de vista científico, mas também pelo seu impacto social e cultural. São eles:

- ▶ a origem da vida – teorias, representações e cultura;
- ▶ evolução – transformações dos seres vivos ao longo do tempo;
- ▶ os fósseis e seu papel na construção de conhecimentos sobre a evolução;
- ▶ características básicas dos seres vivos – a organização celular, a obtenção de matéria e energia e a reprodução;
- ▶ o conceito de classificação e sua importância para as atividades humanas;
- ▶ o conceito de espécie e o conceito de biodiversidade;
- ▶ a classificação biológica e a caracterização dos reinos de seres vivos;
- ▶ a diversidade dos animais;
- ▶ distinção entre esqueleto interno e esqueleto externo;
- ▶ animais com e sem coluna vertebral;
- ▶ aspectos comparativos entre os diferentes grupos de vertebrados e de invertebrados;
- ▶ a diversidade das plantas;
- ▶ comparação entre os diferentes grupos de plantas;
- ▶ funções de alguns órgãos vegetais;
- ▶ a reprodução das plantas;
- ▶ a diversidade dos fungos e suas características gerais.

Recorreu-se também a estratégias de aprendizagem que valorizem o trabalho coletivo e prático dos estudantes, no intuito de incentivar a cooperação entre eles e seu papel mais ativo no processo de aprendizagem. Entre as estratégias selecionadas, destacamos: leitura de textos diversos por diferentes grupos de alunos seguida pela socialização e discussão das produções de cada grupo, ambas estruturadas e mediadas pelo professor; proposição de problemas aos alunos com orientações sobre estratégias de resolução; elaboração e discussão de hipóteses; orientações sobre pesquisas; exposições dialogadas com construção de sínteses coletivas.

Coerente com essa concepção de aprendizagem, o Caderno apresenta uma proposta de avaliação formativa. Por essa razão, ao longo

das Situações de Aprendizagem, os alunos são estimulados constantemente a elaborar produtos que, além de oferecer subsídios sobre o andamento do processo de aprendizagem, indicam possibilidades de avaliação de como as Situações de Aprendizagem estão sendo trabalhadas em sala de aula. Fazem parte dessas produções, por exemplo, as sínteses pessoais dos alunos, além de respostas relativas à com-

preensão e à interpretação de textos e de conceitos, entre outras. Vale ressaltar o importante papel das anotações do professor durante as discussões realizadas em aula. Essas anotações, decorrentes de sua observação cotidiana, também são consideradas, neste material, como um importante procedimento de avaliação.

Desejamos-lhe um ótimo trabalho!

TEMA 1 – ORIGEM E EVOLUÇÃO DOS SERES VIVOS

Compreender o fenômeno da diversidade biológica do planeta implica questionar-se a respeito da origem dessa diversidade. Ao longo de nossa história, construímos diferentes explicações para esse fenômeno que, muitas vezes, estão enraizadas em nossa cultura e devem ser respeitadas. No entanto, é importante que nossos alunos compreendam o modelo explicativo que a Ciência construiu, o processo de evolução biológica.

As duas Situações de Aprendizagem seguintes ressaltam essas formas de conhecimento: a tradicional e a científica. A perspectiva cultural e religiosa de nossos alunos muitas vezes acaba por ser um entrave para a compreensão do processo de evolução biológica. Cabe a nós, professores, estabelecer os devidos limites e diferenças entre essas formas de conhecimento, respeitando e valorizando os conhecimentos e tradições dos alunos, apontando a importância da Ciência.

SITUAÇÃO DE APRENDIZAGEM 1 A VIDA – DIFERENTES EXPLICAÇÕES PARA A SUA ORIGEM

Esta Situação de Aprendizagem tem como objetivo incentivar a reflexão dos alunos a respeito de algumas das explicações existentes para o surgimento da vida em nosso planeta. O intuito principal é fazê-los perceber que, dependendo do contexto histórico, social, político ou cultural em que estão inseridas, as pessoas ten-

dem a aceitar diferentes modelos explicativos para o mesmo fenômeno. Enfatiza-se a importância de conhecer, valorizar e respeitar essa diversidade de explicações. Pretende-se que a Ciência seja abordada como parte da cultura humana, e não como um conhecimento de maior valor, quando comparado aos demais.

Tempo previsto: 2 aulas.

Conteúdos e temas: origem da vida – teorias, representações e cultura; diferentes explicações para a origem da vida em nosso planeta.

Competências e habilidades: ler e interpretar diferentes representações presentes em textos de natureza diversa; relacionar informações presentes em textos com os contextos em que foram produzidas; confrontar interpretações diversas dadas ao fenômeno do surgimento da vida no planeta, comparando diferentes pontos de vista, identificando os pressupostos de cada interpretação e analisando a validade dos argumentos utilizados; valorizar a diversidade do patrimônio cultural humano por meio da análise de diferentes produções relativas à temática da origem da vida.

Estratégias de ensino: leitura de textos por diferentes grupos de alunos; socialização e discussão das produções de cada grupo, ambas estruturadas e mediadas pelo professor.

Recursos: Caderno do Aluno e textos de referência para o debate.

Avaliação: será feita com base na produção dos alunos e em anotações realizadas durante as aulas pelo professor.

Roteiro da Situação de Aprendizagem

Etapa 1 – Sondagem inicial e sensibilização

No início da aula, com o objetivo de preparar os alunos para a atividade que será realizada, é interessante fazer algumas perguntas sobre a origem da vida na Terra; por exemplo: *O que vocês já ouviram falar sobre a origem da vida? Como vocês acreditam que a vida tenha surgido em nosso planeta? Como será que os indígenas explicam esse fenômeno?*

Espera-se que os alunos apresentem diferentes explicações. Nesse momento, é conveniente enfatizar o objetivo da Situação de Aprendizagem. Para tanto, comente a importância de conhecer, compreender, valorizar e respeitar a diversidade de explicações dadas por diferentes grupos de seres humanos para um mesmo fenômeno.

Etapa 2 – Os textos

Na sequência, explique aos alunos que foi

feita uma seleção de três textos, cada um deles relatando a origem da vida de uma forma diferente. Faça breves comentários sobre essa seleção. Ressalte, por exemplo, a importância de conhecer mais sobre a cultura de alguns povos indígenas brasileiros, bem como a relevância de discutir explicações religiosas e científicas, a fim de que eles possam comparar diferentes pontos de vista presentes na sociedade. Se considerar viável, busque outros textos para aumentar a diversidade de explicações a ser analisada pela turma.

Em seguida, divida a classe em grupos. Cada grupo lerá apenas um dos três textos, de forma que cada texto seja examinado por dois grupos, no mínimo, possibilitando o confronto posterior das opiniões dos alunos que leram os mesmos textos.

Oriente os grupos para uma leitura compartilhada do texto, para que todos possam participar. É provável que algumas palavras sejam desconhecidas. Estimule os alunos a deduzir seu sentido, considerando o contexto imediato, isto é, tendo em vista o que está sendo comentado antes e depois da referida palavra.

A origem dos Kaingang e a criação dos animais

Sobre os Kaingang

Os Kaingang formam, até o presente, vários grupos espalhados pelo oeste dos Estados de São Paulo, Paraná e Santa Catarina, pelo norte do Rio Grande do Sul e pelo leste das Missões Argentinas.

A origem dos Kaingang

A tradição dos Kaingang afirma que os primeiros homens da sua nação saíram do solo e por isso têm cor de terra. Numa serra, no sudeste do Estado do Paraná, dizem eles que podem ser vistos, ainda hoje, os buracos pelos quais subiram. Uma parte deles permaneceu subterrânea. Essa parte se conserva até hoje lá, e a ela se vão reunir as almas dos que morrem aqui em cima. Eles saíram do solo em dois grupos, chefiados por dois irmãos, Kanyerú e Kamé, sendo que aquele saiu primeiro. Cada um trouxe consigo um grupo de gente. Dizem que Kanyerú e toda a sua gente eram de corpo delgado, pés pequenos, ligeiros tanto nos movimentos como nas resoluções, cheios de iniciativa, mas de pouca persistência. Kamé e seus companheiros, pelo contrário, eram de corpo grosso, pés grandes e vagarosos nos movimentos e resoluções.

A criação dos animais

Esses dois irmãos com a sua gente foram os criadores das plantas e dos animais e povoaram a Terra com os seus descendentes. Tudo neste mundo pertence ou à metade Kanyerú ou à metade Kamé. É possível

conhecer sua descendência pelos traços físicos, pelo temperamento e pela pintura: tudo o que pertence a Kanyerú é manchado, e o que pertence a Kamé é riscado. O índio vê essas pinturas tanto na pele dos animais como nas cascas, nas folhas ou nas flores das plantas. Para objetivos mágicos e religiosos, cada metade emprega material tirado, de preferência, de animais e vegetais da mesma pintura.

A Origem dos Kaingang e a criação dos animais. *Revista do Patrimônio Histórico e Artístico Nacional*, n. 21, 1986. Fundação Nacional Pró-memória - IPHAN.

A origem da vida segundo o livro do Gênesis

Gênesis, 1, 1-27

No princípio, criou Deus os céus e a terra. A terra, porém, estava sem forma e vazia; havia trevas sobre a face do abismo e o Espírito de Deus pairava por sobre as águas.

Disse Deus: “Haja luz, e houve luz”. E viu Deus que a luz era boa e fez separação entre a luz e as trevas. Chamou Deus à luz Dia e às trevas, Noite. Houve tarde e manhã, o primeiro dia.

E disse Deus: “Haja firmamento no meio das águas e separação entre águas e águas”. Fez, pois, Deus o firmamento e a separação entre as águas debaixo do firmamento e as águas sobre o firmamento. E assim se fez. E chamou Deus ao firmamento Céus. Houve tarde e manhã, o segundo dia.

Disse também Deus: “Ajuntem-se as águas debaixo dos céus num só lugar e apareça a porção seca”. E assim se fez. À porção seca chamou Deus Terra e ao ajuntamento das águas, Mares. E viu Deus que isso era bom.

E disse: “Produza a terra relva, ervas que deem semente e árvores frutíferas que deem fruto, segundo a sua espécie, cuja semente esteja nele, sobre a terra”. E assim se fez. A terra, pois, produziu relva, ervas que davam semente segundo a sua espécie e árvores que davam fruto, cuja semente estava nele, conforme a sua espécie. E viu Deus que isso era bom. Houve tarde e manhã, o terceiro dia.

Disse também Deus: “Haja luzeiros no firmamento dos céus para fazer separação entre o dia e a noite e sejam eles sinais, para estações, para dias e anos”. E assim se fez. Fez Deus os dois grandes luzeiros: o maior para governar o dia e o menor para governar a noite e fez também as estrelas. E os colocou no firmamento dos céus para alumiar a terra para governarem o dia e a noite e fazerem separação entre a luz e as trevas. E viu Deus que isso era bom. Houve tarde e manhã, o quarto dia.

Disse também Deus: “Povoem-se as águas de enxames de seres vivos e voem as aves sobre a terra, sob o firmamento dos céus”. Criou, pois, Deus os grandes animais marinhos e todos os seres vivos que rastejam, os quais povoavam as águas, segundo as suas espécies, e todas as aves, segundo as suas espécies. E viu Deus que isso era bom. E Deus os abençoou, dizendo: “Sede fecundos, multiplicai-vos, enchei as águas dos mares, e na terra se multipliquem as aves”. Houve tarde e manhã, o quinto dia.

Disse também Deus: “Produza a terra seres vivos, conforme a sua espécie: animais domésticos, répteis e animais selváticos, segundo a sua espécie”. E assim se fez. E fez Deus os animais selváticos, segundo a sua espécie, e os animais domésticos, conforme a sua espécie, e todos os répteis da terra, conforme a sua espécie. E viu Deus que isso era bom. Também disse Deus: “Façamos o homem à nossa imagem, conforme a nossa semelhança, tenha ele domínio sobre os peixes do mar, sobre as aves dos céus, sobre os animais domésticos, sobre toda a terra e sobre todos os répteis que rastejam pela terra”. Criou Deus, pois, o homem à sua imagem, à imagem de Deus o criou: homem e mulher os criou.

BÍBLIA. Português. *Bíblia Sagrada*: contendo o Antigo e o Novo Testamento. Tradução de João Ferreira de Almeida. Edição revista e atualizada. São Paulo: Sociedade Bíblica do Brasil, 1993. Disponível em: <<http://www.bibliaonline.net>>. Acesso em: 28 jan. 2009.

Como surgiu a vida na Terra?

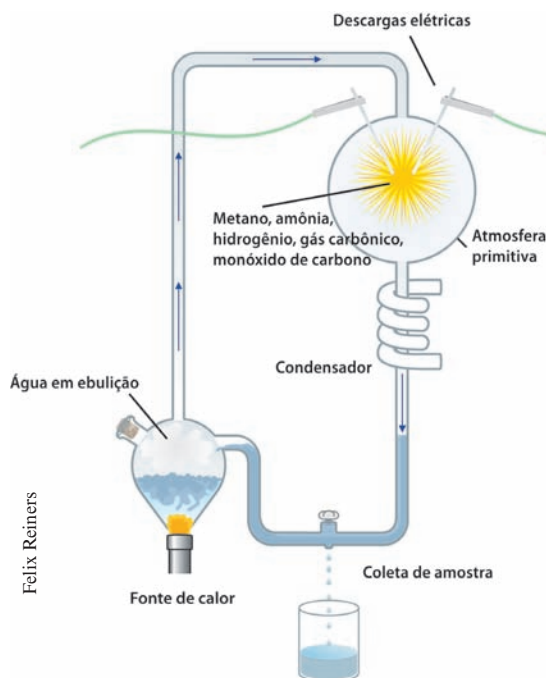
Há várias maneiras de responder a essa pergunta, mesmo entre os cientistas e pesquisadores. Para a maioria deles, há cerca de 3,5 a 4 bilhões de anos, a vida surgiu de uma série de reações químicas ocorridas sob condições especiais, a partir de matéria não viva, rica em carbono.

Mas também não há consenso a respeito da origem dessa matéria não viva (ela veio da Terra ou de fora dela?), nem dos processos pelos quais a vida surgiu.

Alguns pesquisadores, fortalecidos pela notícia da recente descoberta de substâncias que continham carbono em uma nuvem de gás próxima ao centro da nossa galáxia, defendem a hipótese de que a matéria não viva da qual a vida se originou na Terra teria vindo de fora da Terra.

Essa hipótese não é aceita pelo grupo de cientistas que realizaram experimentos nos quais buscaram reconstituir as condições da atmosfera da Terra primitiva com base na composição da atmosfera dos demais planetas do Sistema Solar. Para esses cientistas, o simples fato de a atmosfera primitiva ser formada principalmente de metano, amônia, hidrogênio, gás carbônico, monóxido de carbono, além de vapores de água, que contêm as mesmas substâncias que entram na composição dos seres vivos, já seria uma boa evidência de que a vida se formou da matéria não viva existente na própria Terra.

Eles acreditam que, na atmosfera primitiva, esses gases, sujeitos à ação de várias fontes de energia, teriam reagido entre si, formando os primeiros compostos orgânicos que, mais tarde, originaram as primeiras células.



Na década de 1950, os cientistas Harold Urey e Stanley Miller, para testar essa hipótese, construíram um aparelho para simular as condições da atmosfera primitiva.

No interior do aparelho colocaram amônia, metano, hidrogênio e vapor d'água e, para simular os raios que ocorriam durante as tempestades primitivas, a mistura de gases recebeu descargas elétricas. Depois de uma semana, na água turva e avermelhada do aparelho, os cientistas encontraram substâncias chamadas de aminoácidos, exatamente as partículas que formam as proteínas que constituem as células e os seres vivos.

Concluíram, portanto, que, na atmosfera primitiva, as substâncias misturadas à água devem ter formado uma "sopa orgânica" que, com o tempo, sofreu novas combinações e transformações, dando origem a uma forma viva parecida com uma célula muito simples. Uma célula que adquiriu a capacidade de se reproduzir, dando origem aos primeiros seres vivos do planeta Terra.

Elaborado especialmente para o *São Paulo faz escola*.

Etapa 3 – Consolidação da leitura

Depois da leitura, veja as orientações a ser seguidas por todos os grupos:

- Imaginem que vocês contarão a história que acabaram de ler a um amigo que não a conhece. Escrevam um pequeno parágrafo, com suas próprias palavras, relatando os principais episódios dessa história.

- ▶ Cada aluno deve expressar sua opinião sobre a história lida a seus companheiros de grupo, destacando os aspectos que chamaram mais a atenção e os pontos com os quais concordou ou discordou, apresentando as razões para suas posições. Após todos se manifestarem, o grupo deve fazer também, por escrito, uma apreciação da história, justificando seus pontos de vista. Caso não haja consenso no grupo, as opiniões divergentes devem ser apresentadas.

Ao depararem com a tarefa de sintetizar a história e de se posicionar em relação a ela, os alunos acabam exercitando as habilidades de localizar passagens essenciais do texto, abandonando informações periféricas, e de argumentar de modo consistente para justificar seus pontos de vista. Questões como essas ajudam, ainda, a prepará-los para a segunda etapa da Situação de Aprendizagem, em que apresentarão a história que leram ao restante da classe.

Ao final da aula, é importante recolher o material produzido pelos alunos. Esse material o ajudará a avaliar a aprendizagem deles ao longo da situação proposta.

Uma boa forma de iniciar a aula seguinte é retomar com os alunos os objetivos da Situação de Aprendizagem apresentados na aula anterior, assim como as etapas já cumpridas. Em seguida, proponha a cada grupo que indique um representante para apresentar à classe a história lida, bem como as apreciações feitas. É aconselhável que os grupos que trabalharam com o mesmo texto apresentem-se em sequência. Desse modo, podem ser evitadas repetições desnecessárias de informações relevantes mencionadas por outro grupo.

Estipule um tempo máximo para as apresentações de, por exemplo, dez minutos. Oriente a classe a fazer anotações no caderno enquanto os colegas apresentam suas produ-

ções. Tais anotações podem servir de base para perguntas de esclarecimento ou como pontos polêmicos a ser discutidos posteriormente. Com essa orientação, evita-se que os grupos sejam interrompidos durante suas apresentações, e que, eventualmente, algum grupo não tenha tempo para se apresentar.

Etapa 4 – O debate

Terminada a apresentação dos grupos, estimule um debate na classe. Para tanto, convide voluntários a apresentar suas anotações e questões. No início, é comum que os alunos fiquem inibidos. Algumas perguntas podem ajudar a dar início à discussão, como: *Por que vocês acham que há diferentes explicações para o mesmo fenômeno? Qual delas vocês consideram a melhor? Por quê? Em qual delas está a verdade?*

Uma forma interessante de organizar o debate é anotar na lousa o nome das pessoas que desejam falar, na ordem em que solicitarem tempo para exposição. Desse modo, minimiza-se a confusão gerada quando várias pessoas falam simultaneamente, o que dificulta a concentração dos demais e favorece a dispersão.

Ao longo do debate, procure fazer anotações sobre falas e posicionamentos dos diferentes alunos. Elas darão elementos para a avaliação de sua aprendizagem, bem como da adequação das etapas da Situação de Aprendizagem.

Ao término do debate, retome os objetivos da Situação de Aprendizagem, isto é, a valorização das explicações que diferentes grupos de seres humanos dão para os mesmos fenômenos. Destaque que essas explicações são elaboradas em locais e momentos diferentes, por diferentes povos, e faça os alunos pensarem em seu próprio contexto, para compreenderem que suas opiniões também são influenciadas por aspectos presentes no ambiente em que vivem. Compare as três explicações, ressaltando as

semelhanças e diferenças entre elas. Aproveite a ocasião para consolidar com os alunos o conceito de que não há “verdades absolutas”. Finalmente, enfatize as habilidades utilizadas por eles ao longo das tarefas. Com isso você contribui para conscientizá-los a respeito de seu processo de aprendizagem e da importância do trabalho desenvolvido por eles nessas aulas.

Grade de avaliação da Situação de Aprendizagem 1

Expectativas de aprendizagem

Espera-se que os alunos ao finalizar essa Situação de Aprendizagem sejam capazes de:

- ▶ ler e compreender as informações presentes nos textos lidos;
- ▶ redigir as próprias ideias com clareza;
- ▶ relacionar as informações presentes em diferentes textos que tratam da origem dos seres vivos com os contextos em que foram produzidos;
- ▶ valorizar a diversidade do patrimônio cultural por meio da análise de diferentes produções relativas à temática da origem da vida.

Propostas de questões para avaliação

1. Leia os seguintes trechos do texto “A origem dos Kaingang”: *A tradição dos Kaingang afirma que os primeiros homens da sua nação saíram do solo e por isso têm cor de terra [...]. Eles saíram do solo em dois grupos, chefiados por dois irmãos, Kanyerú e Kamé, sendo que aquele saiu primeiro. Cada um trouxe consigo um grupo de gente. Com base na leitura deste trecho, assinale a alternativa correta:*

- a) Kanyerú e Kamé são deuses que saíram do solo.

b) Kamé saiu do solo antes de Kanyerú.

c) Kanyerú chefiou os dois grupos de homens que saíram do solo para formar a nação dos Kaingang.

d) Os Kaingang são morenos porque saíram do solo.

e) Um grupo de pessoas saiu do solo para formar a nação dos Kaingang.

2. Leia os seguintes trechos do texto “A origem da vida segundo o livro do Gênesis”: *E disse Deus: “Haja firmamento no meio das águas e separação entre águas e águas”[...]. E assim se fez. E chamou Deus ao firmamento Céus. Houve tarde e manhã, o segundo dia. Disse também Deus: “Ajuntem-se as águas debaixo dos céus num só lugar e apareça a porção seca.” E assim se fez. À porção seca chamou Deus Terra e ao ajuntamento das águas, Mares. Com base na leitura desse trecho, assinale a alternativa correta:*

a) Deus criou os céus em seu terceiro dia de trabalho.

b) O firmamento representa a terra.

c) As águas nunca estiveram separadas.

d) Deus juntou as águas que estavam debaixo dos céus para formar os mares.

e) No segundo dia houve manhã, tarde e noite.

3. Por que diferentes grupos de pessoas apresentam diferentes explicações para um mesmo fenômeno?

Diferentes grupos de pessoas apresentam explicações diferentes para um mesmo fenômeno porque a forma como cada um vê e tenta explicar os fenômenos observados no mundo

sofre grande influência do meio em que vive. Ou seja, a explicação de cada grupo depende de suas experiências, das crenças das pessoas mais próximas, dos conhecimentos com os quais já teve contato, dos acontecimentos mundiais no momento em que o grupo vive etc. Esses fatores variam de grupo para grupo, pois diferentes grupos sociais têm diferentes histórias e culturas igualmente diferentes.

4. Leia a seguinte afirmação: *A explicação científica para o surgimento da vida na Terra*

é melhor do que as outras porque se baseia em experimentos feitos pelos cientistas. Você concorda com ela? Por quê?

A explicação científica para o surgimento da vida na Terra não é melhor do que os mitos e crenças religiosas. Cada tipo de conhecimento humano é construído de forma específica. A Ciência se baseia em experimentos para fazer afirmações, mas isso não significa que deva ser mais valorizada do que as outras formas de conhecimento.

SITUAÇÃO DE APRENDIZAGEM 2 OS FÓSSEIS – EVIDÊNCIAS DA EVOLUÇÃO

Algumas pesquisas em ensino de Ciências e Biologia têm mostrado que, mesmo após várias aulas sobre a evolução dos seres vivos, muitos alunos mantêm ideias distanciadas das concepções científicas. É frequente, por exemplo, a compreensão da evolução como melhoramento ou aperfeiçoamento das espécies.

Tendo em vista esse fato, esta Situação de Aprendizagem objetiva introduzir uma noção

básica de evolução, com ênfase na ideia da transformação. Para isso, será abordado o papel dos fósseis na elaboração de modelos explicativos para esse processo. Serão trabalhados, também, alguns procedimentos científicos. Espera-se que, ao término da Situação de Aprendizagem, os alunos consigam associar o estudo dos fósseis ao esclarecimento de como a vida evoluiu em nosso planeta.

Tempo previsto: 3 aulas.

Conteúdos e temas: conceitos de evolução e de fósseis; o papel dos fósseis no estudo da evolução.

Competências e habilidades: elaborar hipóteses e confrontá-las com dados obtidos; propor procedimentos de investigação; interpretar dados coletados; propor um modelo explicativo com base na análise dos dados coletados; compreender o significado de evidências; conceituar evolução; perceber como a construção do conhecimento a respeito da evolução se dá por meio do estudo de evidências.

Estratégias de ensino: apresentação de uma situação-problema aos alunos; orientação a respeito de estratégias de resolução; exposição dialogada com mediação da socialização e da discussão das sugestões dos alunos e elaboração de sínteses na lousa.

Recursos: Caderno do Aluno; caixa de papelão (de sapatos ou outra); duas folhas de papel-camurça preto para encapar a caixa (ou outro de sua preferência); tesoura; cola; um objeto qualquer (caixa de grampos, bola de tênis etc.); lousa e giz.

Avaliação: será feita com base na produção dos alunos e em anotações realizadas pelo professor durante as aulas.

Roteiro da Situação de Aprendizagem

Preparação prévia

Esta atividade demanda o preparo de materiais. Antes da aula, providencie uma caixa de papelão. Encape-a com papel-camurça preto ou outro de sua preferência. Escolha um objeto qualquer e coloque-o dentro da caixa. Pode ser uma tesoura, um relógio de pulso, um grampeador, um chumaço de algodão, uma bolinha de tênis, enfim, o que você tiver em mãos. Vede bem a caixa, uma vez que os alunos tentarão adivinhar qual é o objeto presente em seu interior.

Etapa 1 - Sondagem inicial e sensibilização

No início da aula, é importante ressaltar a Ciência como um elemento da cultura humana, que não tem um valor superior a outras formas de elaboração de conhecimento. Enfatize a importância dos contextos históricos e culturais na elaboração de conhecimentos, de modo que considere as “verdades” sempre como relativas e dependentes desses contextos. Essa ideia deve ser construída no início da aula, já que será trabalhada durante toda a Situação de Aprendizagem.

Organize a sala em grupos e apresente os objetivos da Situação de Aprendizagem. Conforme apresentado na ficha-resumo, a ênfase do trabalho será no estudo das evidências, como meios para a compreensão de fenômenos naturais. Diga aos alunos que eles produzirão conhecimento com base em evidências observadas na vivência de uma série de procedimentos.

Em seguida, explore as ideias dos alunos a respeito do significado do termo “evidência”, tendo em vista que ele será o foco da aula. Para isso, escreva a palavra na lousa e faça pergun-

tas sobre seu significado. Peça-lhes que deem exemplos de frases em que essa palavra esteja presente. Com base nessas frases, é possível verificar se eles a compreendem corretamente. Anote as sugestões na lousa como forma de valorizá-las e, se ainda restarem dúvidas, explique o que é uma evidência.

Etapa 2 – A situação-problema

Oriente os alunos a respeito da tarefa que será desenvolvida, a qual deverá ser conduzida por você em etapas. Na primeira delas, diga-lhes que imaginem ser cientistas e estar diante do seguinte problema:

Foi encontrada uma caixa preta vedada. Sabe-se que há um objeto em seu interior, mas não existe nenhuma maneira de abrir a caixa. A tarefa dos cientistas é responder à questão: o que há dentro da caixa preta?

A questão representa o problema a ser solucionado, e faz parte do contexto do problema o fato de a caixa não poder, em hipótese alguma, ser aberta.

Colocado o problema, antes de permitir o exame da caixa, apresente uma segunda pergunta: *O que poderia ou não poderia estar dentro da caixa preta?* Mostre a caixa aos alunos, mas não lhes permita tocá-la ou examiná-la de perto. A ideia é fazê-los constatar que dentro da caixa só pode estar algo que caiba dentro dela. Conduza-os a essa conclusão. Embora essa afirmação seja lógica, é necessário salientar esse fato, a fim de explicitar que aspectos relacionados ao contexto do problema podem limitar a formulação de nossas hipóteses. No caso, o tamanho da caixa impõe um limite ao que pode ou não estar dentro dela.

Outro aspecto que pode influenciar a formulação das hipóteses é o material de que é feita a caixa. Chame a atenção dos alunos para isso. Tendo em vista que ela está encapada e que eles ainda não a manusearam, a princípio

não há como saber de que material ela é feita. Sendo assim, podem elaborar hipóteses sobre o tipo de objeto, considerando sua massa. Por exemplo: se a caixa for de madeira, poderá suportar objetos de massa maior do que se fosse de um material menos resistente.

Com base nesses limites, peça a cada grupo para anotar um objeto que, de seu ponto de vista, pode estar dentro da caixa.

Etapa 3 – Testando as hipóteses

Elencadas algumas hipóteses, o passo seguinte é testá-las. Para tanto, é necessário tomar decisões sobre os procedimentos adequados para a realização do teste. Faça mais uma pergunta: *O que vocês fariam para descobrir o que há dentro da caixa?*

Permita que os grupos reflitam por algum tempo, algo em torno de cinco minutos, anotando sugestões no caderno. Passado esse tempo, ouça alguns grupos voluntários. Em geral, os alunos comentam que movimentariam a caixa de um lado para o outro, tentariam sentir o peso do material, procurariam avaliar se há algum tipo de barulho etc. Enquanto eles apresentam seus procedimentos, pergunte o porquê de cada um deles. Esse questionamento é importante para perceberem que os procedimentos devem ser adequados às hipóteses a ser testadas. Vamos supor, por exemplo, que um grupo diga que movimentaria a caixa de um lado para o outro. Ao ser questionado sobre o porquê dessa ação, ele pode explicitar que pretende perceber se há movimento do objeto dentro da caixa, se esse movimento se assemelha a rolamento ou não e, daí, tentar inferir a forma do objeto.

Nessa faixa etária, em geral os procedimentos apresentados pelos alunos ficam restritos ao simples manuseio da caixa. Por isso, quando se esgotarem as sugestões, caso não ocorra nenhuma que envolva experimenta-

ção, você pode propor alguns testes que suponham o uso de instrumentos. Suponha que, com base em uma primeira análise feita pelo manuseio, você tenha estimado o tipo de material da caixa. O passo seguinte seria conseguir uma segunda caixa, semelhante à caixa testada, supostamente confeccionada com o mesmo material. Nela, você poderia colocar objetos conhecidos e variados e comparar a massa resultante ao da caixa preta. Com esse procedimento, você eliminaria várias possibilidades de objetos.

Após essas discussões, leve a caixa preta de grupo em grupo para controlar o tempo utilizado por cada um. Tal procedimento evita que alguns alunos gastem muito tempo nesse exame, o que pode gerar dispersão dos demais. Se achar conveniente, use a aula seguinte para que os grupos examinem as caixas.

Atenção: uma forma de reduzir o tempo de exame da caixa é preparar duas ou mais, desde que sejam idênticas e com objetos também idênticos. Se for possível, o ideal é trabalhar em grupos de quatro alunos e proporcionar a cada grupo uma caixa; porém, nem sempre essa condição é viável em termos de disponibilidade de materiais.

Etapa 4 – O que há dentro da caixa?

Depois que todos os alunos tiverem examinado a caixa, coloque mais uma questão: *A que conclusões vocês chegaram?* Promova uma discussão na classe. Cada grupo vai apresentar sua sugestão de objeto e seu raciocínio. Em geral, o debate é intenso e, no final, os alunos querem saber se alguém acertou: “Afinal, professor, o que há dentro da caixa?”.

Esse é o momento da síntese da Situação de Aprendizagem. Alguns aspectos não podem deixar de ser retomados. O primeiro diz respeito à questão da verdade. Será que chegamos a conhecer realmente a verdade?

Destaque o fato de eles terem utilizado uma série de procedimentos científicos para tentar atingir a “verdade”; compreenderam a existência de um problema; elaboraram hipóteses; criaram métodos para testá-las; coletaram e analisaram dados; e chegaram a algumas conclusões. Descreva brevemente alguns aspectos da discussão surgida na classe, ressaltando consensos e divergências entre os grupos. Comente que a experiência que vivenciaram simula o que ocorre na Ciência. Nem sempre se chega a consensos, e as “verdades” são provisórias. Em alguns casos, nunca conseguiremos ter certeza, embora possamos acumular muitas evidências. É o que acontece quando tentamos compreender a história dos seres vivos em nosso planeta. Diga-lhes que esse será o assunto da aula seguinte. A propósito, fica a seu critério revelar – ou não – o que havia dentro da caixa.

O passo seguinte é a introdução do conceito de evolução e a discussão do papel dos fósseis no estudo desse processo. Sugere-se que você organize a sala em grupos e conduza a aula utilizando a estratégia de exposição dialogada, entremeada por discussões coletivas geradas pela proposição de questões. Assim como na atividade da caixa preta, coloque paulatinamente perguntas na lousa. Dê aos grupos algum tempo para tentar respondê-las. Eles o farão com base em conhecimentos que já possuem. Enquanto pensam nas respostas, circule pela classe, ouça as discussões e estimule os alunos a elaborarem ideias que sejam plausíveis. Após cerca de cinco minutos, peça-lhes que exponham o que pensaram. Conduza, depois disso, uma discussão coletiva e redija uma síntese na lousa. Essas sínteses podem ter a forma de frases ou de pequenos parágrafos que contenham as principais informações abordadas. Não deixe de pedir a todos para anotarem a síntese em seus cadernos.

A seguir, sugerimos algumas questões e maneiras de explorá-las.

- ▶ Vocês desejam conhecer a história dos seres vivos em nosso planeta. Se houvesse uma máquina do tempo, essa tarefa seria simples. Como essa máquina não existe, o que vocês fariam para tentar descobrir o que aconteceu com os seres vivos na Terra desde que ela se formou até os dias de hoje?

Essa pergunta tem como meta fazer os alunos perceberem que o estudo do passado demanda a busca de pistas, isto é, de evidências. Comente que a ação de reconstruir o passado é semelhante àquela de montar um quebra-cabeça. Vamos tentando encaixar as peças (pistas) umas nas outras a fim de formar o todo. A diferença é que nem sempre possuímos todas as peças e, nesse caso, precisamos imaginar o que está faltando com base nas peças que temos. Finalize a síntese dizendo que a história dos seres vivos na Terra pode ser reconstruída com base em evidências chamadas de fósseis.

- ▶ Como são os fósseis?

Tendo em vista o fascínio que os dinossauros exercem sobre as crianças nessa faixa etária, a maioria delas já ouviu falar em fósseis. Algumas, eventualmente, já tiveram contato com eles em exposições ou assistiram a programas de televisão a respeito do assunto. Diante da pergunta acima, é comum ouvir a resposta de que os fósseis são ossos presos a pedras. Essa afirmação evidencia a ideia de que apenas o esqueleto pode ser preservado. Amplie a visão dos alunos, trazendo exemplos de outras partes do corpo dos vertebrados que podem ser fossilizadas, como pele, dentes e penas. Fale também da existência de fósseis de outros tipos de seres vivos, como plantas, moluscos etc. Além disso, introduza a ideia de vestígios para demonstrar que rastros, pegadas e excrementos conservados também são considerados fósseis.

É possível que, durante essa discussão, surjam dúvidas sobre os restos das civilizações

antigas. Se isso acontecer, apresente a Paleontologia e a Arqueologia como duas ciências que estudam o passado, mas com objetivos diferentes. A Arqueologia investiga épocas mais recentes, tendo em vista que seu foco é reconstruir a história das sociedades humanas. Já os paleontólogos estão mais preocupados em compreender a biologia das espécies antigas.

- ▶ Que informações podem ser fornecidas pelos fósseis?

Com essa questão, procure estabelecer um retorno à atividade da caixa preta. Ela é semelhante àquela pergunta a respeito do conteúdo da caixa. Nesse caso, é interessante que relacionem as possíveis informações ao tipo de fóssil e ao seu estado de preservação. Por exemplo, dentes e garras podem indicar o tipo de alimentação do animal, principalmente se forem comparados aos de algumas espécies atuais. Ossos podem dar ideia da altura, da massa e até da forma de locomoção do animal. Em síntese, os fósseis podem nos ajudar a conhecer aspectos da biologia de espécies extintas há muito tempo.

- ▶ Como vocês acham que são formados os fósseis?

Essa é uma pergunta mais difícil e para a qual há várias respostas. É interessante observar as hipóteses formuladas pelos alunos. Algumas se aproximam muito do conhecimento científico. Em sua síntese, comente que há vários processos de fossilização. Independentemente de qual seja o processo, uma condição importante para a formação de um fóssil é de que os restos mortais do ser vivo fiquem livres da ação de decompositores, da chuva, do sol e do vento. *Com base nisso, qual seria uma condição favorável à fossilização?* Discuta com eles essa pergunta, conduzindo-os à ideia de sepultamento rápido em água ou em terrenos lamacentos. Neste momento, se houver necessidade, cabe a explicação do processo de

petrificação ou permineralização. Explique também o processo de formação de moldes.

- ▶ Por que será que os fósseis são raros?

Essa questão está intimamente relacionada à anterior. Avalie a pertinência de utilizá-la, tendo em vista as discussões feitas até o momento da aula. Se os alunos já tiverem trabalhado na 5ª série as relações alimentares e o conceito de decomposição, essa pode ser uma ocasião interessante de rever esses conceitos, proporcionando à classe uma nova oportunidade de aprendizagem.

- ▶ Com base nas informações que obtemos estudando os fósseis, que hipóteses podemos formular a respeito da história dos seres vivos em nosso planeta?

Essa questão é crucial para introduzir a noção de evolução, um dos objetivos desta aula. No entanto, não é simples para os alunos responderem. Enquanto estiver circulando pela classe, dê algumas dicas. Peça, por exemplo, para pensarem se há ou não semelhanças entre os fósseis e as espécies que existem hoje. O que a presença ou a ausência de semelhanças pode indicar? No momento da síntese, enfatize duas possibilidades de resposta. Para os criacionistas, a existência de fósseis revela simplesmente que outras espécies já habitaram nosso planeta, mas isso não significa que haja relação entre as espécies atuais e as antigas. Para os evolucionistas, a presença de grandes semelhanças entre fósseis e seres que vivem atualmente representa fortes evidências de que há relação de parentesco entre eles. Tais evidências sustentam a hipótese de que, com o passar de milhares de gerações, as espécies tenham sofrido transformações graduais, modificando-se.

Finalize a Situação de Aprendizagem formalizando uma definição de evolução. Sugere-se que seja apresentada simplesmente como

o processo de transformação das espécies ao longo do tempo. Neste momento do curso, não é preciso aprofundar o conceito, explicando a forma como essas transformações devem ter ocorrido. O tema será retomado em séries posteriores, quando os alunos tiverem mais maturidade e conhecimentos para compreender os modelos evolutivos.

Grade de avaliação da Situação de Aprendizagem 2

Expectativas de aprendizagem

A tarefa com a caixa preta incentiva a aprendizagem do significado da palavra “evidência” no contexto de uma investigação científica e a percepção de sua importância nos estudos de fenômenos naturais. A Situação de Aprendizagem também promove a compreensão dos conceitos de fósseis e de evolução. Dessa forma, espera-se que os alunos consigam associar o estudo dos fósseis a hipóteses sobre a evolução da vida em nosso planeta. Além disso, incentiva os alunos a:

- ▶ formular hipóteses e confrontá-las com dados obtidos;
- ▶ propor procedimentos de investigação;
- ▶ interpretar dados coletados;
- ▶ propor um modelo explicativo com base na análise dos dados coletados.

Suas anotações durante ou logo após esse trabalho podem dar indícios dos resultados obtidos.

Propostas de questões para avaliação

1. Imagine a seguinte situação: “Alguns colegas disseram que sua casa está situada sobre um antigo cemitério. A princípio, essa

ideia pareceu-lhe apavoradora, mas, como há muitos boatos, você decidiu investigar a veracidade da afirmação. Por isso, ficou interessado em reconstruir a história de seu bairro”.

- a) Que procedimentos de investigação você adotaria para solucionar o problema acima?
- b) Considere os procedimentos apontados no item anterior. Que dados você coletaria ao efetuar cada um desses procedimentos?

Assim como na atividade da caixa preta e da reconstrução da história dos seres vivos na Terra, essa situação também demanda investigação para chegar a uma possível solução. A resposta é pessoal e pode ser bastante criativa. No entanto, espera-se que os alunos consigam elaborar algumas estratégias para a coleta de dados, coerentes com as informações que esperam obter. Procurar fotografias antigas e compará-las à paisagem atual pode ser o primeiro passo para localizar as mudanças ocorridas no bairro, embora não traga informações sobre as razões dessas mudanças. Tais razões podem ser investigadas por meio de entrevistas com moradores antigos do bairro, com indagações sobre suas lembranças. Outra possibilidade é buscar informações tanto em bibliotecas como na internet.

2. Leia as frases abaixo. Preencha os espaços entre os parênteses com a letra V para as frases que julgar verdadeiras e F para as frases consideradas falsas.

- a) Um fóssil é necessariamente uma parte preservada do corpo de um ser vivo que viveu no passado ().

(F) Não são apenas as partes do corpo que podem constituir fósseis. Vestígios deixados por eles, como pegadas e rastros, também podem ser fossilizados.

b) Animais que não têm ossos nunca são fossilizados ().

(F) Animais invertebrados, como moluscos, também podem ser fossilizados.

c) Os fósseis são raros porque normalmente os restos mortais dos seres vivos são rapidamente decompostos, antes que ocorra sua fossilização ().

(V).

d) A fossilização é facilitada quando o cadáver fica exposto ao sol, ao vento e às chuvas ().

(F) Intempéries naturais aceleram o processo de decomposição dos cadáveres.

e) O sepultamento rápido em terrenos lamacentos pode ser uma boa condição para a fossilização ().

(V).

3. O que é petrificação?

É o processo de substituição dos restos orgânicos de um ser vivo por substâncias minerais existentes nas rochas.

4. Por que os fósseis são importantes para as investigações que buscam reconstruir a história dos seres vivos em nosso planeta?

Espera-se que os alunos percebam que os fósseis permitem comparar espécies extintas com as atuais e que, além disso, fornecem elementos para a formulação de hipóteses sobre essa história.

5. Assinale a alternativa correta:

a) O ser humano é mais evoluído do que uma barata porque é mais complexo do que ela.

b) Os fósseis não têm qualquer relevância para a compreensão da história da vida na Terra.

c) Evolução é o nome dado ao processo de transformação das espécies ao longo do tempo.

d) Evolução é o processo de melhoramento das espécies.

e) Como a teoria da evolução é baseada no estudo dos fósseis, ela é comprovadamente verdadeira.

SITUAÇÃO DE APRENDIZAGEM 3

O CONCEITO DE CLASSIFICAÇÃO E SUA IMPORTÂNCIA PARA AS ATIVIDADES HUMANAS

Esta Situação de Aprendizagem tem como objetivo principal introduzir o conceito de classificação a fim de que os alunos possam, em aulas futuras, reconhecer a importância da classificação biológica. O intuito é fazê-los compreender que a dinâmica inerente à ação de classificar envolve uma série de procedimentos, como observação, caracterização, es-

tabelecimento de padrões de referência para a identificação, seleção e agrupamento. É enfatizada a importância de perceber que, dependendo dos critérios adotados, são obtidos grupos distintos e que esses critérios podem apresentar vantagens e desvantagens em função dos objetivos da classificação.

Tempo previsto: 2 aulas.

Conteúdos e temas: o conceito de classificação e seus procedimentos.

Competências e habilidades: ampliar o vocabulário pessoal por meio da busca em dicionários do significado de palavras desconhecidas; observar um conjunto de objetos; reconhecer as propriedades características de objetos; estabelecer critérios para o agrupamento de objetos; selecionar objetos de acordo com os critérios estabelecidos; classificar objetos de acordo com critérios de igualdade e diferença; analisar e discutir a qualidade dos critérios adotados.

Estratégias de ensino: proposição de um exercício de classificação e sua respectiva análise.

Recursos: Caderno do Aluno; sacos plásticos; dicionários de língua portuguesa; lousa e giz.

Avaliação: será feita com base na produção dos alunos, bem como em anotações realizadas durante as aulas pelo professor.

Roteiro da Situação de Aprendizagem

Preparação prévia

Antes de iniciar a Situação de Aprendizagem, oriente os alunos para que se organizem em grupos de quatro a cinco alunos e prepa-

rem o material a ser utilizado, com base nos seguintes procedimentos:

- ▶ recortar as palavras impressas em página descartável no caderno do aluno;
- ▶ acondicionar as palavras recortadas em um saco plástico.

Arrepio	Requisitar
MINISTRO	Tarde
<u>Minhoca</u>	Estrada
<u>Penitenciária</u>	Fatal
Teclado	Granito
Estranhar	INTERESSAR
<i>Ladeira</i>	Lanterninha
RESTRITO	Lustrar
Trafegar	<i>Lábio</i>
Sapato	Bagaço
Irrestrito	Antecipação
Impulso	<u>Candomblé</u>
Magistério	Demolição
NEVE	Húngaro
Zelador	JUIZ

Caso você deseje trabalhar com outras palavras diferentes dessas, extraia aleatoriamente um conjunto de trinta palavras de um dicionário, chegando a uma lista de palavras com características semelhantes à anterior. É importante que todos os grupos recebam conjuntos idênticos para que, posteriormente, possam comparar as classificações realizadas por cada grupo.

Etapa 1 – Sondagem inicial e sensibilização

No início da aula, com o intuito de preparar os alunos para a atividade, converse com eles

sobre situações corriqueiras nas quais organizamos objetos. Essa conversa deve conduzi-los à ideia da necessidade de classificação. Bons exemplos a ser trabalhados são: um supermercado, uma loja de departamentos, uma biblioteca ou até mesmo um guarda-roupa.

Em seguida, apresente os objetivos da Situação de Aprendizagem, destacando que uma das principais metas é fazê-los vivenciar uma situação de organização de objetos – neste caso, palavras – para perceberem as dificuldades presentes na tarefa.

Etapa 2 – Classificando

Leia com os alunos as orientações para a realização da atividade. É interessante que isso seja feito antes da divisão dos alunos em grupos para evitar que eles se dispersem e, conseqüentemente, não compreendam as orientações dadas. Uma possibilidade para a apresentação da tarefa é:

- ▶ cada grupo terá um conjunto com trinta palavras para classificar;
- ▶ etapa 1 – anotar no caderno as palavras desconhecidas e procurar seu significado no dicionário;
- ▶ etapa 2 – organizar as trinta palavras em **pelo menos** cinco grupos diferentes. Atenção: **todas** as palavras devem ser encaixadas! Essas restrições são importantes para ampliar os critérios de classificação utilizados pelos alunos.

Enquanto a turma estiver executando a tarefa, circule pela classe procurando esclarecer suas dúvidas. É importante valorizar todas as tentativas sugeridas por eles para não limitar a variedade de critérios de classificação que possam surgir na classe.

Quando os alunos tiverem terminado de classificar as palavras, peça que respondam às seguintes questões:

1. Quais os grupos de palavras que vocês montaram?
2. Por que vocês agruparam as palavras dessa forma?
3. Quais as dificuldades que vocês tiveram ao montar os grupos?

É provável que eles demorem uma aula para fazer o trabalho descrito acima.

Etapa 3 – Apresentando os resultados

Dando continuidade à atividade de classificação, comece a aula seguinte relembrando os alunos dos objetivos da tarefa de agrupar as palavras. Esse procedimento é positivo no sentido de situar o trabalho a ser realizado nesta aula que, por sua vez, tem como finalidade a socialização das classificações efetuadas pelos diferentes grupos e a comparação entre elas.

Em seguida, peça aos alunos para que se unam nos mesmos grupos formados na aula anterior. Distribua uma folha de cartolina e uma caneta hidrográfica de ponta grossa e oriente-os a anotar os grupos de palavras resultantes da atividade da aula anterior. Eles utilizarão um cartaz para apresentar os resultados de seu trabalho ao restante da turma.

Atenção: No caso de você não ter em mãos as folhas de cartolina e as canetas hidrográficas, é possível dividir a lousa em espaços equivalentes ao número de grupos formados na classe e pedir aos alunos que a utilizem para fazer suas apresentações. No entanto, esse recurso torna-se limitado quando o número de grupos é muito grande.

Uma vez confeccionados os cartazes, organize a apresentação dos grupos, pedindo-lhes que exponham:

- a) os grupos de palavras que obtiveram;
- b) as razões pelas quais agruparam as palavras de tal maneira;
- c) as dificuldades que enfrentaram ao realizar essa tarefa.

Etapa 4 – Discutindo os resultados

Feitas as apresentações, conduza uma discussão com a classe e faça algumas perguntas aos alunos. Uma forma de começar a conversa

pode ser indagando a respeito das palavras desconhecidas no início da tarefa e do seu significado. Fazer uma lista dessas palavras na lousa é interessante para enfatizar o quanto se pode enriquecer o vocabulário ao utilizar o dicionário. Em seguida, outras questões podem ser lançadas, especificamente no que se refere à Situação de Aprendizagem, acerca da classificação propriamente dita. Algumas delas são apresentadas a seguir:

1. O que nos chama a atenção quando comparamos as apresentações feitas pelos diferentes grupos de alunos?

Espera-se que eles identifiquem a existência de diferenças entre as classificações efetuadas pelos diferentes grupos.

2. Por que houve grupos que chegaram a resultados diferentes?

Nesse caso, a ideia é explorar os diferentes critérios adotados pelos grupos. Alguns dos critérios frequentemente mencionados pelos alunos são:

- ▶ palavras com as quais é possível montar uma frase;
- ▶ palavras que têm significados que se aproximam por alguma razão. Como exemplo, no caso do conjunto de palavras presentes no quadro exposto anteriormente, os alunos podem agrupar “juiz”, “lanterninha”, “ministro” e “ze-lador”, alegando que se referem a profissões;
- ▶ palavras que apresentam o mesmo número de letras ou de sílabas;
- ▶ palavras com a mesma sílaba tônica.

3. Quais as vantagens e desvantagens dos diferentes critérios apresentados?

É interessante discutir cada um dos critérios apresentados pelos alunos. Em geral, vários dos critérios criados por eles permitem que uma palavra se encaixe em mais de um grupo, o que é uma desvantagem para a classificação. O ideal é haver critérios que não gerem dúvidas no momento de se realizar os agrupamentos.

Durante ou após a discussão, se possível, faça anotações a respeito das falas dos alunos. Elas darão elementos para a avaliação de sua aprendizagem, bem como da adequação das etapas da Situação de Aprendizagem em si.

Dependendo das características de suas turmas e dos rumos tomados durante a discussão dos resultados, talvez seja interessante selecionar uma aula inteira apenas para a Etapa 4.

Grade de avaliação da Situação de Aprendizagem 3

Expectativas de aprendizagem

O primeiro objetivo desta Situação de Aprendizagem foi favorecer a ampliação do vocabulário dos alunos, o que pode ser avaliado com base no levantamento de palavras feito no início da discussão coletiva. Além disso, a Situação de Aprendizagem também incentivou os alunos a:

- ▶ observar um conjunto de palavras;
- ▶ reconhecer as propriedades características dessas palavras;
- ▶ estabelecer critérios para o agrupamento dessas palavras;
- ▶ agrupar as palavras de acordo com os critérios estabelecidos;
- ▶ analisar e discutir a qualidade dos critérios adotados.

Propostas de questões para avaliação

1. Com as suas palavras, complete a frase a seguir: “Classificar é...”.

Espera-se que os alunos indiquem que classificar é agrupar objetos, ideias, fenômenos etc. com base em critérios estabelecidos por meio da observação das características gerais do que se pretende classificar.

2. Por que é importante classificar objetos?

Classificar objetos é importante para organizá-los, o que facilita a sua localização.

3. Lembre-se da atividade de classificação das palavras realizada em nossas aulas. Nela, você e seus colegas analisaram um conjunto de palavras e propuseram uma forma de organizá-las em pequenos grupos. Explique, passo a passo, tudo o que vocês fizeram, desde o momento em que o professor entregou esse conjunto.

Espera-se que os alunos mencionem, ao longo do texto, as ações que efetuaram, isto é: observação das palavras; reconhecimento de suas características; estabelecimento de critérios para agrupá-las; selecioná-las; e finalmente agrupá-las. Vale ressaltar que uma questão desse tipo fornece dados ao professor sobre as ações de classificação que foram mais significativas para os alunos. O fato de eles eventualmente não relatarem algumas delas em suas respostas não indica que não tenham compreendido, mas traz elementos para o professor destacar, em aulas futuras, essas ações pouco mencionadas pelos alunos. Assim, a questão se constitui em um bom instrumento para avaliação da Situação de Aprendizagem em si.

4. Sobre a classificação é correto afirmar que:

a) diferentes pessoas sempre organizam objetos da mesma maneira;

b) os critérios de seleção dos objetos não têm relação com as suas características;

c) para se classificar objetos o primeiro passo é a observação de suas características;

d) não há nenhuma importância em se classificar objetos;

e) um bom critério de classificação é aquele que permite colocar um objeto em vários grupos diferentes.

5. Um gerente de um supermercado fez a seguinte afirmação: “A melhor forma de organizar as mercadorias é por faixa de preço”.

a) Mencione pelo menos uma desvantagem desse critério de organização das mercadorias em um supermercado.

Uma desvantagem para o consumidor é que, nesse tipo de organização, produtos muito diferentes, como papel higiênico e macarrão, podem estar na mesma prateleira, desde que possuam preços semelhantes. Isso dificulta a localização dos produtos. Outra desvantagem ocorre quando a pessoa não tem ideia do preço da mercadoria que deseja. Nesse caso, precisará percorrer todos os corredores do supermercado para encontrá-la.

b) Indique outro critério que pode ser utilizado para a organização das mercadorias em um supermercado.

Outro critério seria a finalidade do produto. Esse é, por sinal, o critério utilizado na maioria desses estabelecimentos. Os produtos são agrupados em: higiene pessoal; produtos de limpeza; produtos eletrodomésticos; alimentos enlatados etc.

TEMA 2 – DIVERSIDADE DOS SERES VIVOS

Consideramos que avaliar e reconhecer a diversidade de formas de vida é um conhecimento indispensável à formação de qualquer pessoa. Entendemos, entretanto, que antes é preciso estabelecer mecanismos de classificação com os quais seja possível agrupar seres vivos de acordo com seu parentesco.

As Situações de Aprendizagem a seguir tratam das características fundamentais dos seres vivos e de que forma essas podem ser utilizadas para classificá-los em reinos. Nessas Situações de Aprendizagem, também são propostas atividades que visam conceituar espécie e caracterizar alguns dos principais reinos de seres vivos.

SITUAÇÃO DE APRENDIZAGEM 4 AS CARACTERÍSTICAS BÁSICAS DOS SERES VIVOS

Esta Situação de Aprendizagem tem como objetivo principal a compreensão das características básicas dos seres vivos. Embora seja possível discutir uma variedade delas, serão enfatizadas as necessidades de obtenção de alimento e de energia; as capacidades de movimento, reação a estímulos ambientais e reprodução; e a organização celular. Espera-se que ao final do processo os alunos sejam capazes de caracterizar um ser vivo e saber diferenciá-lo, com base nas características encontradas, daqueles que não têm vida.

Para isso, o trabalho está organizado em algumas etapas. A primeira é destinada à sensibilização dos alunos e ao levantamento diagnóstico de suas concepções acerca do que seja vivo e não-vivo. Em seguida, serão retomados conteúdos já trabalhados na 5ª série, especialmente o conceito de fotossíntese. Finalmente, com base nas discussões em sala de aula, os alunos deverão construir modelos básicos de células.

Tempo previsto: 2 aulas.

Conteúdos e temas: características básicas dos seres vivos – organização celular; necessidade de obtenção de alimento e de energia e capacidade de movimento; reação a estímulos ambientais; e reprodução.

Competências e habilidades: identificar na estrutura de diferentes seres vivos a organização celular como uma característica fundamental das formas vivas; conhecer as funções vitais básicas; representar estruturas celulares básicas por meio da construção de modelos tridimensionais.

Estratégias de ensino: exposição dialogada com mediação da socialização e da discussão das sugestões dos alunos e elaboração de sínteses na lousa; proposição de construção de modelos tridimensionais de célula.

Recursos: Caderno do Aluno; lousa e giz colorido; livro didático de Ciências; materiais diversos,

preferencialmente sucata (garrafas de plástico transparentes e incolores; caixas de sapato; potes plásticos de cozinha; filmes de PVC; arames; bolinhas de gude; bolinhas coloridas de plástico; massa de modelar; gel de cabelo; tampas de garrafa; fitas adesivas; fios de lã; sementes diversas etc.); tesouras; cola e barbante; canetas hidrográficas coloridas etc.

Avaliação: será feita com base na produção dos alunos, bem como em anotações realizadas durante as aulas pelo professor.

Roteiro da Situação de Aprendizagem

Etapa 1 – Sondagem inicial e sensibilização

O primeiro momento desta Situação de Aprendizagem é exploratório. Para isso, você pode propor aos alunos uma tarefa a fim de diagnosticar a compreensão inicial a respeito da natureza de um ser vivo. Nesse sentido, é interessante incentivar reflexões individuais, seguidas por discussões em pequenos grupos e por uma grande síntese coletiva.

Com o intuito de promover as reflexões individuais, peça aos alunos que respondam

às questões a seguir:

1. Você acha que um cachorro pode ser chamado de ser vivo? Por quê?
2. Considerando sua resposta à questão 1, você acha que uma laranjeira pode ser chamada de ser vivo? Por quê?
3. Considerando suas respostas às questões 1 e 2, você acha que uma pedra pode ser chamada de ser vivo? Por quê?
4. Com base nas respostas às questões 1, 2 e 3, complete a frase: “Um ser pode ser considerado vivo quando...”.

Atenção: comece com a primeira pergunta e dê um tempo para eles pensarem e redigirem respostas. Faça o mesmo com as demais. Esse procedimento é interessante, pois possibilita evidenciar conflitos que às vezes não ficam claros quando eles têm acesso a todas as questões simultaneamente.

O diálogo a seguir, entre uma professora e um aluno, dá uma boa ideia do rumo que as discussões podem tomar:

Professora: Um cachorro é vivo?

Aluno: Claro que é.

Professora: Por quê?

Aluno: Porque ele sente dor e enxerga.

Professora: E uma planta, é viva?

Aluno: Sei lá. Ela precisa de oxigênio.

Professora: Ela sente dor?

Aluno: Não sei, professora. Eu já vi árvores cortadas e os locais dos cortes ficavam vermelhos. Parecia que estavam sangrando.

Professora: Você acha que elas enxergam?

Aluno: Eu acho que não, mas acho que elas sentem.

Professora: E a pedra, é viva?

Aluno: Pedra não.

Professora: Por quê?

Aluno: Porque eu acho que uma planta, você tem de cuidar dela, senão ela morre. A pedra não.

Como é possível notar, a primeira questão trata intencionalmente de um animal. É natural atribuir características dos animais aos seres vivos, tendo em vista que somos animais. Isso explica o fato de “sentir dor” e “enxergar” serem características lembradas. Ao depararem com as plantas, surgem os primeiros conflitos. Será que as características apresentadas para justificar a vida dos animais são adequadas a elas? Se não forem, então será necessário pensar em algo mais geral. Fazer os alunos vivenciarem esse movimento é muito importante para que adquiram consciência das contradições presentes em suas concepções. Nesse sentido, atente para a postura da professora representada no diálogo acima. Ela questiona os alunos, procurando evidenciar tais contradições, sem se preocupar em fornecer as respostas certas.

Etapa 2 – Organizando os conhecimentos

Após as reflexões individuais, peça aos alunos para discutirem suas respostas. Ao cotejarem suas ideias com as dos colegas, novos conflitos podem vir à tona, instigando a curiosidade e sensibilizando-os para a discussão coletiva. Enquanto eles estiverem trabalhando em grupos, circule pela classe. Procure prestar atenção e, se possível, anote pequenos diálogos que ouvir, a fim de retomá-los no momento da conversa com a classe.

Em seguida, estimule os grupos de alunos a apresentarem suas ideias e dúvidas. Em geral,

eles atribuem aos seres vivos a propriedade de nascer, crescer e morrer. Às vezes, comentam a respeito da reprodução. Tende a ser marcante, também, a necessidade de respiração e de alimentação, mas raramente eles comentam a presença de células.

A partir dessas noções, encaminhe o final da aula organizando os conhecimentos apresentados, escrevendo pequenas sínteses na lousa. A menção à respiração e à alimentação favorece a recuperação de conceitos trabalhados na 5ª série, como os de fotossíntese e de relações alimentares entre os seres vivos. Procure enfatizar a diferença entre a obtenção de alimentos e a obtenção de energia, pois os alunos costumam considerar os dois processos iguais. Além da necessidade de obtenção de matéria e energia, outras características precisam ser destacadas. Sugere-se, para essa faixa etária, a discussão a respeito de movimento, reação a estímulos ambientais e reprodução. Aconselha-se que questões como a homeostase e outras relativas à composição química dos seres vivos, presentes em alguns livros didáticos de Ciências, sejam abordadas em momentos futuros da escolarização.

Etapa 3 – A organização dos seres vivos

É interessante deixar para o final a discussão sobre a presença de células a fim de possibilitar a continuidade com a aula seguinte. Para isso, incentive o avanço dos alunos, propondo perguntas como estas: *Será que não há nada em comum no corpo de todos os seres vivos? Como é formado nosso corpo?* Elas representam uma tentativa de explorar a presença de células nos organismos vivos. Fica a seu critério discutir ou não a situação dos vírus, diante das características abordadas.

Ao final, apresente o questionário a seguir como tarefa de casa, com o intuito de promover um primeiro contato com textos que tratam de células. Essa tarefa deve ser feita com

base no livro didático. Se o livro adotado não contiver esse conteúdo, oriente os alunos a procurarem material na biblioteca da escola.

Questionário

1. O que é uma célula?
2. Existem seres vivos, como nós, que possuem muitas células, e outros, como as bactérias, que têm apenas uma célula. Do que a célula de uma bactéria precisa para sobreviver?
3. Desenhe uma célula em seu caderno.
4. O que podemos encontrar dentro de uma célula?
5. Ao responder à questão 4, você deve ter encontrado várias “coisas” que podem estar presentes dentro de uma célula. Explique o que cada uma delas faz para manter a célula viva.

As questões nortearão o desenvolvimento da aula seguinte, da qual você pode separar um tempo inicial para correção das questões, com a consulta de alguns materiais da biblioteca. Depois, discuta as respostas elaboradas pelos alunos e faça breves sínteses na lousa. A pergunta 2 permite explorar as funções vitais de uma célula. Além da alimentação e da respiração, podem ser tratadas a necessidade de excreção e do transporte e armazenamento de substâncias. Ao abordar a questão 3, é interessante pedir a alguns deles para desenhar a célula na lousa. Como essa questão não especifica um tipo de célula, é provável que os alunos tenham produzido desenhos diferentes. Isso possibilita explorar a variedade de formas que as células podem apresentar. Se ninguém tiver feito um desenho em corte, mostrando as estruturas internas da célula, coloque um desenho desses na lousa e use-o para discutir as respostas às questões 4 e 5, mostrando as estruturas celulares e relacionando-as às funções correspondentes.

Atenção: use giz de várias cores para diferenciar as estruturas, faça o desenho em um tamanho adequado para a visualização de todos e explique aos alunos como o corte foi feito para poderem compreender o desenho. Destaque que ao cortar uma célula são cortadas também algumas de suas estruturas internas. Desenhe a mesma estrutura inteira e em corte. Se o livro didático adotado na escola trouxer um bom desenho, você pode explorá-lo com os alunos

Etapa 4 – Como é uma célula?

Ao final das sínteses coletivas, organize a classe em grupos e dê orientações para a próxima tarefa, que será criar um modelo tridimensional da célula, usando materiais diversos. Explore o significado do termo “modelo” e peça-lhes que elaborem uma lista de materiais para representar cada uma das estruturas de uma célula. Verifique a viabilidade das listas. Muitos materiais podem ser sugeridos; por exemplo: garrafas de plástico transparentes e incolores, caixas de sapato, potes plásticos de cozinha, filmes de PVC, arames, bolinhas de gude,

bolinhas coloridas de plástico, massa de modelar, gel de cabelo, tampas de garrafa, fitas adesivas, fios de lã, sementes diversas etc. Além desses materiais, é preciso ter em mãos tesouras, cola e barbante. Cada um dos alunos deve se comprometer em trazer para a aula seguinte alguns dos materiais citados na lista de seu grupo.

Para a produção de bons modelos e a apropriação de todas as suas características pelos alunos, selecione duas aulas inteiras para essa atividade. Antes dessas aulas, procure providenciar materiais extras para o caso de algum grupo não os trazer. Se possível, organize o

espaço da sala antecipadamente, agrupando previamente as carteiras em grupos, o que economiza o tempo da aula. Enquanto os alunos estiverem trabalhando, circule pela classe, auxiliando-os no que for necessário e tomando notas da aprendizagem deles e de aspectos da atividade em si, como dificuldades encontradas. Suas anotações podem ser úteis para o aperfeiçoamento da proposta.

Ao finalizar o trabalho, cada grupo deve apresentar e explicar seu modelo aos demais. Se considerar conveniente, você pode sugerir à classe que eleja o modelo que melhor representou uma célula.

Grade de avaliação da Situação de Aprendizagem 4

Expectativas de aprendizagem

Com esta Situação de Aprendizagem, espera-se incentivar os alunos a compreender as características básicas dos seres vivos,

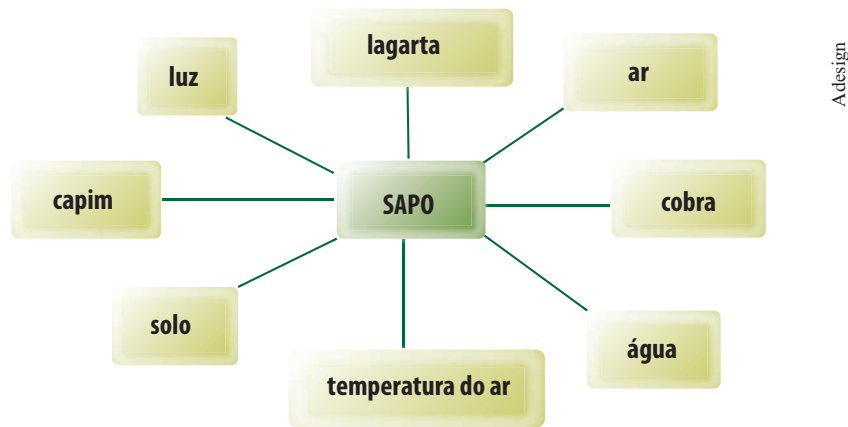
especialmente as necessidades de obtenção de alimento e de energia; as capacidades de movimento, reação a estímulos ambientais e reprodução; e a organização celular.

Propostas de questões para avaliação

1. Uma samambaia, um rato e o bolor de pão são muito diferentes, mas são todos considerados seres vivos. Que características eles possuem em comum para serem chamados de seres vivos?

Espera-se que os alunos identifiquem que para ser considerado um ser vivo o organismo precisa: ser formado por células; obter alimentos e energia; ter capacidade de reação a estímulos externos e de reprodução; além de ter um ciclo vital.

2. No esquema seguinte está representado um sapo e os fatores com os quais ele se relaciona. Observe o esquema com atenção e indique quais desses fatores são vivos e quais não são vivos.



São vivos: o capim, a lagarta e a cobra. Não são vivos: a luz, o solo, a água, e o ar.

3. Considere uma pedra. Em dias quentes, sob sol intenso, ela fica quente. Dependendo do vento, ela pode rolar e partir-se. Há, portanto, interação dela com outros fatores do

ambiente. Por que, então, não podemos considerá-la viva?

Uma pedra não possui células, não se alimenta, não precisa obter energia, não cresce nem se reproduz. Por todas essas razões, não pode ser considerada um ser vivo.

4. Relacione as colunas:

(1) Membrana celular	(6) responsáveis pela produção de proteínas, substâncias necessárias ao crescimento da célula.
(2) Citoplasma	(4) estrutura na qual o oxigênio e o alimento são utilizados para a produção da energia necessária à sobrevivência da célula.
(3) Núcleo	(2) material gelatinoso que preenche o interior da célula.
(4) Mitocôndria	(8) armazena substâncias até o momento em que elas serão usadas.
(5) Lisossomo	(1) envoltório da célula cuja função é manter uma célula unida à outra e controlar a entrada e saída de substâncias.
(6) Ribossomos	(5) responsável pela eliminação de substâncias tóxicas produzidas dentro da célula e de partes da célula que estejam desgastadas.
(7) Retículo endoplasmático	(7) atua no transporte de substâncias pela célula.
(8) Complexo golgiense	(3) controla as atividades da célula, isto é, regula o seu funcionamento.

5. Assinale a alternativa correta:

- a) Todas as células apresentam o mesmo formato.
- b) Células só são encontradas em animais.
- c) Todos os seres vivos possuem muitas células.

(d) As células possuem estruturas em seu interior que atuam em conjunto para garantir sua sobrevivência.

e) A maioria das células é visível a olho nu.

SITUAÇÃO DE APRENDIZAGEM 5 A BIODIVERSIDADE E A CLASSIFICAÇÃO BIOLÓGICA

Esta Situação de Aprendizagem dá continuidade aos trabalhos realizados nas aulas anteriores. Após a compreensão geral do conceito de classificação, de sua dinâmica e de sua importância, os alunos estão preparados para compreender um tipo particular de classificação, que é a dos seres vivos. O foco do trabalho pedagógico nesse momento é o estudo dos critérios da classificação biológica,

com ênfase na caracterização dos reinos dos organismos vivos.

Concomitantemente, serão introduzidos os conceitos de biodiversidade e de espécie a fim de subsidiar um debate a respeito das causas e consequências da redução da biodiversidade no planeta e dos processos acelerados de extinção de espécies.

Tempo previsto: 4 aulas.

Conteúdos e temas: os conceitos de espécie e de biodiversidade; a importância da classificação biológica; a caracterização dos reinos dos seres vivos.

Competências e habilidades: caracterizar seres vivos e definir as características que permitem agrupá-los em reinos; utilizar conceitos biológicos, como unicelular, pluricelular, autótrofo e heterótrofo, entre outros, na caracterização dos seres vivos; comparar diferentes critérios que podem ser utilizados na classificação biológica; perceber a possibilidade de prever as características de um ser vivo em função de sua localização na classificação biológica; reconhecer a importância da classificação biológica para a organização e a compreensão da enorme diversidade de seres vivos.

Estratégias de ensino: exposição dialogada; proposição de atividades individuais e coletivas, pautadas na observação e comparação de fotografias de seres vivos.

Recursos: Caderno do Aluno; sacos plásticos; papel autocolante transparente (opcional); transparências; retroprojetor; cartolina; tesoura e cola; lousa e giz.

Avaliação: será feita com base na produção dos alunos, bem como em anotações realizadas durante as aulas pelo professor.

Roteiro da Situação de Aprendizagem

Etapa 1 – Sondagem inicial e sensibilização

Esta Situação de Aprendizagem está relacionada aos trabalhos anteriores, e é interessante chamar a atenção dos alunos para esse fato. Nesse sentido, você pode utilizar os primeiros 5 minutos da aula para relembrá-los do exercício com as palavras (Situação de Aprendizagem 3, página 23), retomando o conceito de classificação. Uma maneira de fazer isso é estabelecer com eles um breve diálogo, a partir de algumas perguntas; por exemplo: *O que é classificar? Como fazemos para classificar objetos? Por que classificamos os objetos?*

Na sequência, é importante dar significado ao trabalho que será realizado, apresentando-lhes os objetivos da Situação de Aprendizagem. O primeiro deles é incentivar os alunos a tomar consciência da enorme diversidade de seres vivos que habitam o planeta e relacionar essa diversidade à necessidade de classificação, já estudada anteriormente. O segundo é introduzir o conceito de biodiversidade.

Etapa 2 – Listando os seres vivos

Feita a introdução da aula, o segundo momento é caracterizado pela elaboração de uma lista com nomes de seres vivos. Uma forma de estimular os alunos a participar dessa tarefa é convidá-los a um desafio: lembrar-se do maior número possível de organismos vivos.

A tarefa deve ser organizada em duas partes. Na primeira, os alunos devem listar individualmente pelo menos 25 nomes de seres vivos em seus cadernos. Essa quantia pode parecer grande a princípio, mas se justifica pelo fato de que, em geral, os alunos se lembram apenas dos animais inicialmente e, entre eles, dos vertebrados. Assim, pedir-lhes que se recordem de um grande número de organismos vivos é uma maneira de estimular a inclusão de representantes de outros grupos em suas listas.

Uma vez elaboradas as listas individuais, oriente os alunos a formarem grupos. Eles deverão transformar as diversas listas em apenas uma, eliminando as repetições. Espera-se que o produto do grupo seja mais completo do que os trabalhos individuais. Enquanto eles estiverem trabalhando em grupos, circule pela classe. Procure prestar atenção e, se possível,

anote pequenos diálogos que surgem nas discussões dos alunos. Alguns deles podem ser muito ricos para a discussão subsequente. Garanta um tempo adequado para que os grupos trabalhem e, assim, permita que trabalho coletivo aconteça até o final da aula.

Após a construção das listas de cada grupo, ajude a turma a reuni-las em uma única lista que seja produto de toda a classe. Uma forma de fazer isso é anotar na lousa os nomes dos seres vivos lembrados pelos diferentes grupos, excluindo as repetições. Em geral, consegue-se montar listas bastante extensas, com mais de 200 nomes diferentes, e os alunos se surpreendem com o fato de que seja possível reunir, em tão curto espaço de tempo, tamanha diversidade.

Durante a construção dessa lista, ou mesmo no final, esteja atento para garantir que sejam incluídos exemplos dos cinco reinos. Os alunos tendem a citar muitos animais e plantas. Às vezes, eles se lembram dos cogumelos, mas é comum se esquecerem das bactérias e dos protozoários. Uma forma de estimular a inclusão desses organismos na lista é fazer algumas perguntas: *Será que enxergamos todos os seres vivos? Há algum ser vivo de que vocês já ouviram falar, mas nunca viram?* Perguntas como essas os levam a pensar nos micro-organismos. Vale lembrar que, às vezes, os alunos apresentam dúvidas sobre o que é ou não vivo, conforme o exemplo do diálogo apresentado no início da Situação de Aprendizagem 4 (página 29). É comum, também, que eles incluam os vírus na lista. Se isso acontecer, pode ser um momento interessante de recuperar o trabalho efetuado na Situação de Aprendizagem 4, ocasião em que foram trabalhadas as características básicas dos seres vivos.

Etapa 3 – A diversidade dos seres vivos

A meta seguinte é a introdução do conceito de biodiversidade. Esse conceito é bastante amplo, atualmente. Ele inclui, além da variedade de seres vivos, a diversidade de genes e

de populações, bem como a diversidade dos ecossistemas e das funções ecológicas de cada espécie no ambiente e das interações entre as espécies. Em outras palavras, podemos dizer que biodiversidade refere-se a todo tipo de variedade relativa à vida no planeta, seja aquela observada em dimensão macroscópica – como a diversidade de ecossistemas e do número de espécies – ou aquela percebida em dimensão microscópica – como a variedade genética intraespecífica.

Para esse momento da formação dos alunos, não é necessário trabalhar o conceito de biodiversidade em todas essas dimensões. Mesmo que seja uma definição básica e ainda introdutória, a noção de biodiversidade como a totalidade de espécies presentes em nosso planeta é suficiente para a compreensão da necessidade da classificação biológica e para as discussões relativas à preservação de espécies e de ecossistemas.

Uma forma de introduzir o conceito de biodiversidade é lançar uma pergunta que se relaciona ao exercício que acabaram de concluir. O trecho a seguir pode servir de exemplo:

Em um rápido exercício de memória, conseguimos nos lembrar de uma quantidade bastante grande de nomes de seres vivos. Se continuássemos essa tarefa, nossa lista certamente cresceria ainda mais, pois conhecemos muitos outros organismos vivos, cujos nomes não recordamos em um primeiro momento. Sabendo disso, quantas espécies de seres vivos vocês imaginam existir em nosso planeta?

Os alunos darão palpites variados. Como saber quem tem razão? É muito difícil. Comente com eles o fato de que ninguém conhece ao certo esse número, pois ainda existem vários ambientes pouco estudados, como as regiões das profundezas dos oceanos, nas quais devem habitar muitas espécies desconhecidas. Todos os dias são catalogadas espécies novas – até agora,

cerca de 2 milhões foram descritas. Após esses comentários, redija com eles, na lousa, uma definição de biodiversidade. Comece a escrever a frase: “Biodiversidade é...” e peça-lhes que a completem. Utilize palavras ditas por eles para compor o conceito. Vale ressaltar que os alunos devem copiar no caderno a definição elaborada pela classe.

Imagina-se que uma aula seja suficiente para a construção da lista única de nomes de seres vivos e para a introdução do conceito de biodiversidade. Entretanto, é preciso ter em mente que esse tempo pode variar em função das discussões que surgem na classe. De qualquer forma, depois de cumpridas essas etapas da Situação de Aprendizagem, é interessante propor aos alunos uma tarefa, que pode ser feita em casa:

- Nesta aula, vimos que há uma enorme diversidade de espécies em nosso planeta, mas não chegamos a discutir o conceito de espécie. Em sua opinião, o que é uma espécie?

Essa questão tem como objetivo diagnosticar as noções que os alunos possuem sobre o conceito de espécie. A resposta é livre. É importante que você mencione, ao explicar a tarefa aos alunos, seu interesse em saber o que eles realmente pensam a respeito do que foi ques-

tionado. Diga-lhes que o assunto será discutido posteriormente e ressalte a importância de que apresentem contribuições pessoais.

Etapa 4 – O que é uma espécie?

Dando sequência à Situação de Aprendizagem, a próxima aula tem como objetivo central a apresentação do conceito de espécie. É interessante começá-la relembando as tarefas efetuadas nas etapas anteriores. Algumas falas, como esta, podem ser usadas para isso:

Nas aulas passadas, fizemos um rápido exercício de memória e nos lembramos de um enorme número de espécies de seres vivos que habitam nosso planeta. Em outras palavras, podemos dizer que nosso planeta apresenta uma grande biodiversidade. Como os seres vivos são muito diferentes, precisamos agrupá-los para poder estudá-los com mais facilidade. Nesta aula, discutiremos o que é uma espécie, e, na aula seguinte, faremos um exercício relacionado à classificação de espécies

Dessa maneira, os alunos já começam os trabalhos da aula sabendo o que será feito.

Uma forma de introduzir o conceito de espécie é apresentar aos alunos pares de fotografias de espécies semelhantes, como nos exemplos a seguir:

© Haroldo Palo Jr/Kino



Lobo-guará (*Chrysocyon brachyurus*)

© Haroldo Palo Jr/Kino



Cão fila brasileiro (*Canis familiaris*)



© Fabio Colombini

Pinheiro brasileiro (*Araucaria angustifolia*)

© M F Merlet/SPL-Latinstock

Pinheiro-bravo (*Pinus pinaster*)

© Fabio Colombini

Sapo-cururu (*Bufo sp*)

© Fabio Colombini

Rã-touro (*Rana catesbeiana*)

Mostre o primeiro par de espécies e, em seguida, peça aos alunos para observar e mencionar as características que consideram semelhantes nas duas imagens. Anote essas características na lousa. Repita os mesmos procedimentos para os outros pares. Independentemente do par de imagens analisado, todos apresentam muitas semelhanças, sobretudo no que diz respeito ao formato do corpo, isto é, à aparência física dessas espécies. Coloque a seguinte questão: *Se estes organismos são tão parecidos, por que são considerados representantes de espécies diferentes?* Essa pergunta indica aos alunos que, para dois indivíduos serem considerados pelos biólogos como membros de uma mesma espécie, não basta ser parecidos. É necessário algo mais. A tarefa, nesse momento, é descobrir o que é esse algo mais.

Para realizá-la, peça aos alunos para formarem duplas, discutirem possíveis respostas e anotarem-nas em seus cadernos. Reserve aproximadamente 10 minutos para essa atividade. Em seguida, peça a algumas duplas voluntárias para expor à classe o que pensaram.

Explore e valorize as sugestões dos alunos. Essa é uma boa ocasião para relembrar o exercício de classificação feito na Situação de Aprendizagem 3. Para tanto, mostre que as ações que eles estão desenvolvendo nesse momento são as mesmas que realizaram naquela aula, isto é, estão discutindo critérios de agrupamento. Relembre que qualquer classificação se baseia em critérios, os quais variam de acordo com quem os cria. Destaque que ao tentar adivinhar por que um lobo-guará e um cachorro doméstico não são

considerados membros do mesmo grupo, eles estão tentando descobrir o critério adotado

pelos cientistas para agrupar os indivíduos em conjuntos chamados espécies.

Atenção: ao conduzir a discussão acima, é importante ter em mente que há, na literatura biológica, muitas definições para o termo espécie: a morfológica, a biológica, a ecológica e a filogenética, entre outras.

Há um texto interessante sobre os conceitos de espécie que pode fornecer subsídios para encaminhar o trabalho com os alunos: PEIXINHO, Solange. Conceitos de espécies. In: *Zoologia 1*. Departamento de Zoologia. Salvador: Universidade Federal da Bahia. Instituto de Biologia, 2004. Disponível em: <<http://www.zool.ufba.br/especie.htm>>. Acesso em: 28 jan. 2009.

Nesta fase da escolaridade, é suficiente que os alunos compreendam que há várias definições para o conceito de espécie, dependendo do critério adotado. Em nosso caso, para o aprendizado da classificação biológica e para as discussões sobre preservação, é suficiente a definição que concebe a espécie como o conjunto de indivíduos semelhantes, capazes de se reproduzir e de gerar descendentes férteis. Assim, é conveniente colocar na lousa essa última definição.

Em seguida, a fim de concluir essa etapa da Situação de Aprendizagem, peça aos alunos que retomem o exercício feito em casa, no qual eles redigiram definições pessoais para o termo **espécie**. Posteriormente, peça que respondam às seguintes questões:

1. Compare sua noção anterior de espécie com a que acabamos de escrever na lousa e responda:

a) Quais as semelhanças entre essas duas noções?

b) Quais as diferenças entre essas duas noções?

2. Depois de nossa discussão, você mudaria algo em sua definição pessoal? Por quê?

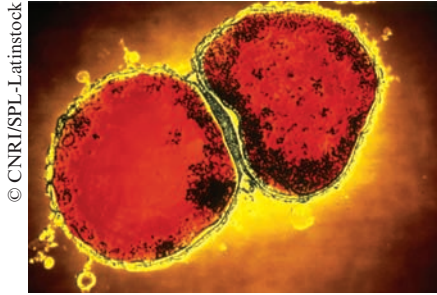
Questões como as descritas acima incentivam a comparação entre noções iniciais e pessoais com as provenientes das discussões coletivas efetuadas em classe. Ao respondê-las, os alunos vão paulatinamente se tornando conscientes do próprio processo de aprendizagem.

Etapa 5 – Classificando os seres vivos

Retomando o fio condutor desse conjunto de aulas, o primeiro passo foi a conscientização dos alunos a respeito da enorme biodiversidade existente em nosso planeta; em seguida, a construção do conceito de espécie. Com esses tópicos, você retomou princípios básicos de classificação. A próxima meta desta Situação de Aprendizagem é levar os alunos a conhecer os critérios usados pelos biólogos para agrupar os seres vivos em cinco grandes conjuntos chamados reinos. Imagina-se que duas aulas representem um tempo adequado para isso.

A fim de atingir a meta, os alunos realizarão mais uma vez um trabalho com fotografias, sobretudo porque serão abordados organismos unicelulares desconhecidos da maioria. O trabalho será realizado em grupos. Para cada grupo será destinado um conjunto de imagens. A seguir, as imagens, que estão disponíveis também no Caderno do Aluno.

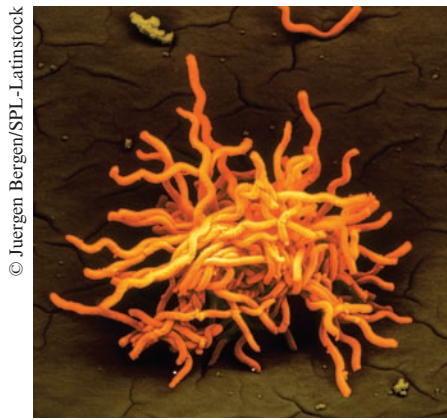
REINO MONERA



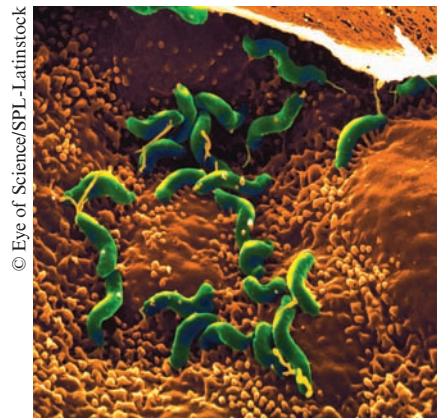
© CNRI/SPL-Latinstock



© Andrew Syred/SPL-Latinstock

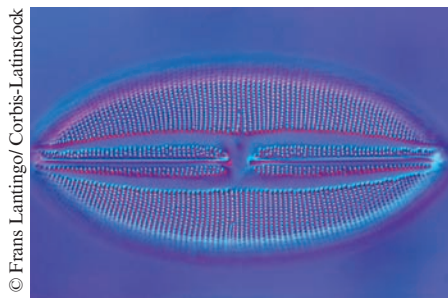


© Juergen Bergen/SPL-Latinstock



© Eye of Science/SPL-Latinstock

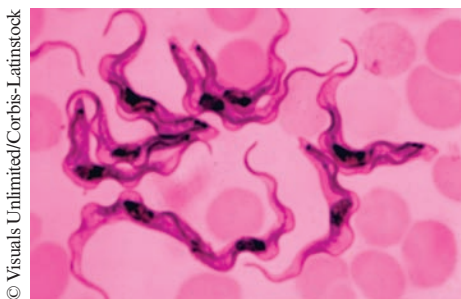
REINO PROTISTA



© Frans Lanting/Corbis-Latinstock



© Ingo Arndt/Minden Pictures-Latinstock



© Visuals Unlimited/Corbis-Latinstock



© Paul Edmondson/Corbis-Latinstock

REINO FUNGI

© John Wright/SPL-Latinstock



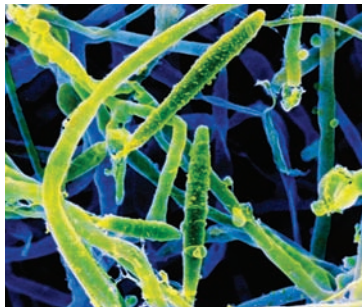
© Fabio Colombini



© Fabio Colombini



© E. Gueho/SPL-Latinstock



© Fabio Colombini



REINO PLANTAE

© R-P/Kino



© Fabio Colombini



© Fabio Colombini



© R-P/Kino



© Haroldo Palo Jr/Kino



© Fabio Colombini



REINO ANIMALIA

© Matthew Olfield, Scubazzo/SPL - Latinstock



© Stuart Westmorland/Corbis-Latinstock



© Visuals Unlimited/Corbis-Latinstock



© Norbert Wu/Miracle Picture-Lainstock



© Reinhard Dirscherl/Mauritius-Lainstock



© Fabio Colombini



© Fabio Colombini



© Fabio Colombini



© Fabio Colombini



© Fabio Colombini



© Fabio Colombini



© Fabio Colombini



© Fabio Colombini



© Delmar Correa/Kino



© Ablestock



É comum no ensino das características dos reinos a estratégia de oferecer aos alunos uma grande diversidade de fotografias e pedir-lhes que agrupem-nas em cinco conjuntos. Como fizemos exercícios dessa natureza anteriormente, propomos uma inversão na tarefa. As fotografias já estão agrupadas nos cinco reinos – peça aos alunos para formular hipóteses sobre as razões pelas quais as espécies estão agrupadas dessa forma. Faça as orientações para a tarefa, o que pode ser feito como no exemplo a seguir:

1. Observem cuidadosamente as fotos e respondam:
 - a) Que semelhanças vocês notam entre as espécies que compõem cada reino?
 - b) De acordo com essas semelhanças, vocês mudariam algum ser vivo de reino? Em caso afirmativo, indiquem qual o ser vivo que vocês mudariam de lugar e o porquê dessa mudança.
 - c) Que dificuldades vocês tiveram para realizar essa tarefa?

Etapa 6 – Discutindo a classificação

Após o trabalho em pequenos grupos, que deve durar cerca de 30 minutos, conduza uma discussão com a classe, com base nas questões apresentadas. Estimule os grupos a explicitar pontos de vista. Uma forma de valorizar as ideias deles é anotá-las na lousa, destacando semelhanças e diferenças entre as respostas dos grupos. Não deixe de mencionar que, por não conhecerem todos os organismos apresentados e pela grande diversidade de características entre eles, a tarefa não era simples e não implicava apenas uma resposta correta. Nesse sentido, não se espera que os alunos cheguem aos critérios utilizados pelos biólogos, até porque as fotografias não permitem a observação de todos eles, como a presença ou

ausência de carioteca ou a forma de obtenção de alimento. A função dessa tarefa é fazê-los perceber que a classificação em cinco reinos, assim como qualquer sistema de classificação, varia de acordo com os critérios considerados. Além disso, ao elaborarem hipóteses sobre a classificação apresentada, espera-se que percebam que critérios pautados apenas no uso de características morfológicas externas não são suficientes para explicá-la. Tal percepção abre caminho a você, professor, para a introdução de novos critérios.

Dessa forma, ao finalizar a discussão, é interessante, mais uma vez, retomar o trabalho realizado na Situação de Aprendizagem 3, a respeito da variação no resultado das classificações em função dos critérios adotados. Destaque o seguinte: quanto maior é o conhecimento a respeito dos seres vivos, mais critérios podem ser utilizados. Consequentemente, a maneira de classificá-los vai-se modificando ao longo do tempo. Comente que muitas propostas foram feitas, mas não há consenso sobre elas, e que você apresentará aos alunos um dos sistemas possíveis, que assume a existência de cinco reinos.

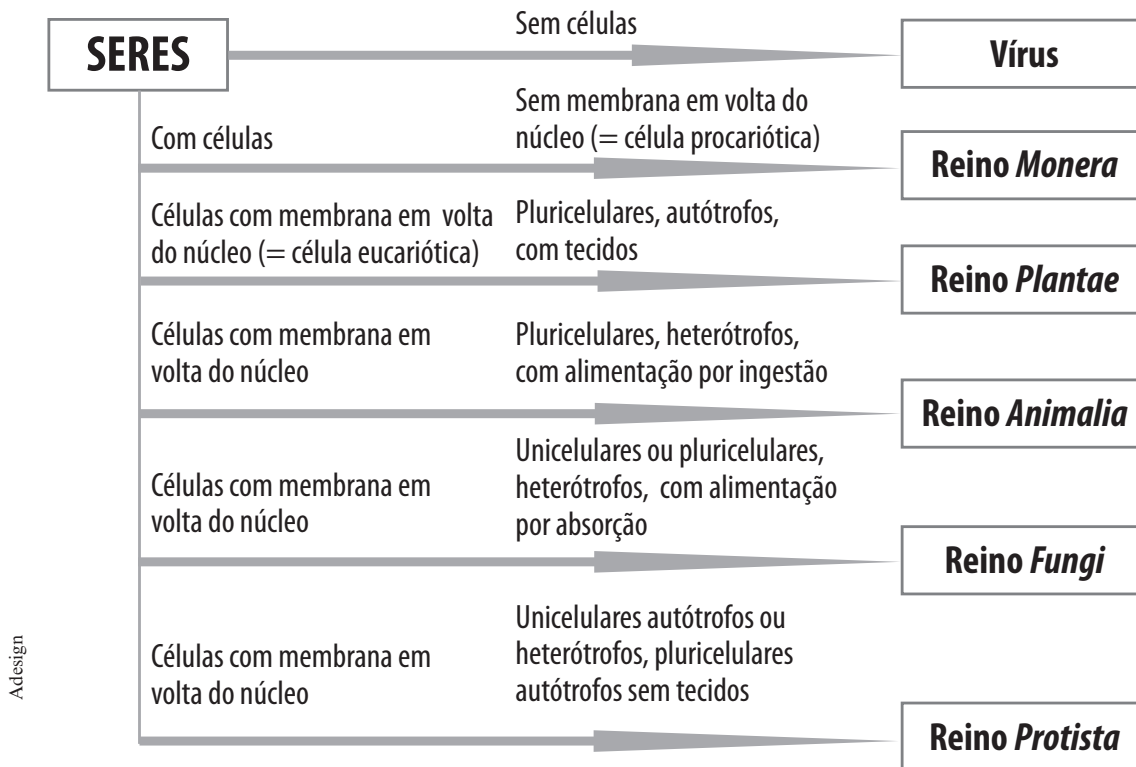
Provavelmente, você só conseguirá fazer a apresentação dos reinos na aula seguinte. Uma estratégia pedagógica adequada para isso é a exposição dialogada, pautada nas imagens trabalhadas pelos alunos. Comece com o reino *Monera*. Peça-lhes que observem novamente as imagens das bactérias e enfatize o fato de serem unicelulares, embora algumas possam viver agrupadas formando colônias. As células das bactérias são diferentes daquelas observadas no reino *Protista*, aparentemente mais complexas. Prossiga fazendo essas aproximações e, paulatinamente, apresente os critérios-chave para essa classificação. Ao fazê-lo, alguns conceitos serão recuperados, como o de organismos autótrofos e heterótrofos, discutidos na 5ª série, e unicelulares e pluricelulares. Outros, como procarionte,

eucarionte e tecidos, serão introduzidos.

Vale ressaltar que, dependendo do livro didático adotado em sua escola, é possível que as algas pluricelulares estejam localizadas no reino *Plantae*. Neste Caderno, sugere-se a classificação proposta na década de 1980, por Lynn Margulis e Karlene Schwartz. Para elas, o reino *Protista* deve incluir todas as algas, independentemente de seu número de células, pois elas não apresentam tecidos organizados

como as plantas. Tenha em mente que, independentemente do sistema de classificação adotado, o importante é que os alunos reconheçam as principais categorias de seres vivos e as características que levam os cientistas a incluí-los em um ou outro reino.

Uma sugestão para você sintetizar esse conhecimento, ao final de sua exposição, é apresentar um esquema, como o do exemplo a seguir:



Grade de avaliação da Situação de Aprendizagem 5

Expectativas de aprendizagem

Nesta Situação de Aprendizagem, pretende-se que os alunos apreendam códigos inerentes à linguagem científica utilizada na área de Biologia. Além disso, espera-se que eles

construam e apliquem uma série de conceitos biológicos na caracterização dos reinos dos seres vivos.

A comparação entre diferentes critérios que podem ser utilizados na classificação biológica foi a segunda meta desta Situação de Aprendizagem. Também espera-se que, ao término desse conjunto de aulas, os alunos considerem

a possibilidade de prever as características de um ser vivo em função de sua localização na classificação biológica e de reconhecer a importância dessa classificação para a organização e compreensão da enorme diversidade de seres vivos.

Propostas de questões para avaliação

1. Com as suas palavras, complete a frase a seguir: “Biodiversidade é...”.

Espera-se que os alunos indiquem que esse termo representa a variedade de espécies presentes em nosso planeta.

2. Abelhas e moscas apresentam muitas características em comum. Ambas possuem o corpo dividido em cabeça, tórax e abdome, três pares de patas e um par de antenas. No entanto, são consideradas pelos biólogos espécies diferentes. Explique as razões pelas quais eles não classificam abelhas e moscas como seres da mesma espécie.

Espera-se que os alunos reconheçam e apontem o critério da reprodução como essencial na classificação das espécies. Uma boa resposta seria: os biólogos não consideram abelhas e moscas representantes de uma mesma espécie porque elas não são capazes de se reproduzir e gerar descendentes férteis.

3. Mencione os motivos que levam os biólogos a considerar uma laranjeira planta, e não animal.

Espera-se que os alunos reconheçam a capacidade de produção de alimentos das plantas e a ausência dessa capacidade nos animais. É importante analisar, na resposta, a habili-

dade de fazer comparações. Ao comentar a resposta com eles, destaque que ambos são pluricelulares, eucariontes, mas as plantas são autótrofas, e os animais, heterótrofos.

4. Complete as frases a seguir:

- a) Um ser autótrofo é aquele que...
(produz seu próprio alimento)
- b) Um ser heterótrofo é aquele que...
(retira seu alimento do meio em que vive)
- c) Uma célula procariótica é aquela que...
(não possui membrana nuclear)
- d) Uma célula eucariótica é aquela que...
(possui membrana ao redor do núcleo)
- e) O nome dado a um organismo que possui muitas células é... *(pluricelular)*
- f) O nome dado a um organismo que apresenta uma única célula é... *(unicelular)*

5. De acordo com a classificação que estudamos, relacione cada organismo da lista numerada à esquerda com o reino a que ele pertence, representado na lista à direita.

- | | |
|--------------|---------------------|
| (1) Caracol | (a) <i>Monera</i> |
| (2) Bactéria | (b) <i>Protista</i> |
| (3) Coqueiro | (c) <i>Animalia</i> |
| (4) Bolor | (d) <i>Fungi</i> |
| (5) Alga | (e) <i>Plantae</i> |

1c; 2a; 3e; 4d; 5b.

SITUAÇÃO DE APRENDIZAGEM 6 A BIODIVERSIDADE AMEAÇADA

Esta Situação de Aprendizagem se relaciona às anteriores na medida em que seu foco continua sendo o trabalho com a diversidade dos seres vivos. Um aspecto central desta Situação de Aprendizagem é a compreensão dos riscos e ameaças a que são submetidas muitas espécies, situação que pode acabar comprometendo a biodiversidade. Com base

nessa compreensão, na leitura crítica de um texto relativo à extinção das espécies e em discussões em sala de aula, espera-se que os alunos reflitam sobre as possíveis causas e consequências relacionadas a essas ameaças e conheçam possibilidades e propostas para a manutenção do equilíbrio ambiental e dos ecossistemas.

Tempo previsto: 3 aulas.

Conteúdos e temas: o conceito de extinção de espécies; causas e consequências da redução da biodiversidade.

Competências e habilidades: ler e interpretar diferentes informações; utilizar adequadamente a linguagem científica na produção de uma carta; construir argumentação plausível para a defesa da preservação da biodiversidade; conhecer as principais causas de destruição dos ecossistemas; compreender o caráter sistêmico do planeta e reconhecer a importância da biodiversidade para a preservação da vida, relacionando condições do meio e intervenção humana; analisar criticamente e de forma qualitativa uma situação-problema envolvendo uma perturbação ambiental, posicionando-se perante ela.

Estratégias: debate para sensibilização sobre os temas a ser trabalhados; breves exposições dialogadas; leitura individual de texto referente às causas e consequências da extinção das espécies; produção de texto sobre a temática.

Recursos: Caderno do Aluno; lousa e giz.

Avaliação: será feita com base na produção dos alunos, bem como em anotações realizadas durante as aulas pelo professor.

Roteiro da Situação de Aprendizagem

Etapa 1 – Sondagem inicial e sensibilização

Comece a aula retomando o conceito de biodiversidade trabalhado na Situação de Aprendizagem anterior. Com base nesse conceito, comente que essa diversidade está sendo ameaçada e pergunte aos alunos o que eles ouviram falar sobre a extinção das espécies.

Provavelmente, eles mencionarão algumas campanhas divulgadas pela mídia, relatarão casos e expressarão suas opiniões a respeito delas.

Após ouvir atentamente os alunos, coloque a palavra extinção na lousa. Diga-lhes que o foco da aula será essa palavra. Por essa razão, é importante defini-la. Convide-os a construir com você uma frase que represente a ideia de extinção. Uma boa maneira de fazer isso é começando a frase: *Extinção de uma espécie é...* Valorize as palavras ditas pelos alu-

nos e procure chegar a um resultado que se assemelhe à frase: *Extinção de uma espécie é o seu desaparecimento pela morte de todos os seus membros*. Não se esqueça de pedir aos alunos para anotar em seus cadernos a frase elaborada.

Etapa 2 – Extinção de espécies

Em seguida, solicite-lhes que respondam às questões a seguir, individualmente, no caderno.

1. A extinção das espécies tem sido um tema bastante presente em propagandas veiculadas na televisão. Há apelos para a preservação de baleias, de tartarugas, do urso panda, do mico-leão-dourado, entre outras espécies. O que você pensa sobre essas campanhas? Dê sua opinião de forma bastante sincera.
2. Supondo que você tivesse condições, você participaria dessas campanhas? Por quê?

Conduza um pequeno debate com base nessas duas questões. Comece verificando o posicionamento dos alunos em relação à participação nas campanhas: quantos participariam; quantos não participariam; e quantos não sabem o que fariam. Ouça representantes das

diferentes opiniões, até que se esgotem os argumentos favoráveis ou contrários à participação. Divida a lousa em duas partes e, na primeira, anote as razões para a defesa das campanhas. Na segunda, as razões contrárias à sua existência. Não deixe de pedir aos alunos que anotem tais razões em seus cadernos. Lembre-se de que os registros das aulas são muito importantes para subsidiar o estudo e para que os alunos controlem o desenvolvimento das aulas.

Ao finalizar a aula, comente com os alunos que nas aulas seguintes eles terão oportunidade de saber mais sobre o assunto e rever sua posição em relação à participação nas campanhas de preservação de espécies ameaçadas de extinção.

Etapa 3 – Extinção – Causas e consequências

Antes de iniciar a leitura, procure ativar os conhecimentos prévios sobre os conteúdos relacionados ao texto. Por exemplo, na 5ª série, eles devem ter visto conceitos como o fluxo de energia nos ambientes e as relações alimentares, o que implica a ideia das cadeias e teias alimentares. Esses conceitos estão presentes no texto que será lido por eles.

Extinção de espécies – causas e consequências

A extinção de espécies sempre ocorreu e faz parte do processo de evolução. Logo, a extinção de espécies é um mecanismo natural.

Normalmente, a extinção é lenta quando ocorre sem a interferência de agentes externos, como a ação humana. Com isso, há tempo suficiente para que as espécies que dependem de uma espécie em vias de extinção possam se reorganizar.

Vejamos um exemplo. Imagine um campo de gramíneas. Elas servem de alimento a insetos que, por sua vez, são fonte de alimento para roedores, e estes, para corujas. Suponha que uma doença atinja os roedores. Se todos eles morrerem, essa espécie estará extinta nesse local. É possível que alguns deles sejam resistentes à doença e sobrevivam. Nesse caso, embora não ocorra a extinção, a população de roedores ficará reduzida.

O que acontecerá com as demais espécies dessa região?

A quantidade de insetos tende a crescer. Mas, se o ambiente não for devastado, essa situação não deve durar muito tempo. Em parte, porque a disponibilidade de gramíneas é limitada, e, por outro

lado, porque outras espécies, como pássaros insetívoros, podem ocupar o lugar dos roedores que morrem. Os roedores sobreviventes continuam se reproduzindo e servem de alimento às corujas. Desse modo, rapidamente se estabelece um novo equilíbrio, fazendo que a quantidade de indivíduos das espécies citadas, embora seja diferente da quantidade inicial, volte a ficar estável.

Agora pense: o que aconteceria se esse mesmo ambiente sofresse uma catástrofe natural, que provocasse uma grande devastação em pouco tempo? Um *tsunami*, por exemplo? Indivíduos de muitas espécies morreriam e várias delas poderiam se extinguir. Nesse caso, falamos de extinção em massa. Ela ocorre quando as espécies desaparecem rapidamente num curto espaço de tempo, desestruturando profundamente o equilíbrio existente no ambiente.

Embora desastres naturais possam ocorrer, na atualidade, as principais causas de extinção em massa estão relacionadas à interferência do ser humano. Queimadas constantes, desmatamentos, contaminação frequente de rios, altas taxas de emissão de poluentes, caça e comércio ilegal de animais silvestres e manutenção de extensas áreas de monoculturas são apenas algumas das ações que podem levar ao rápido desaparecimento de muitas espécies.

É importante ter em mente que os efeitos da extinção das espécies não são apenas locais. Sabemos que o clima de uma região, por exemplo, é influenciado pelo clima de regiões vizinhas e vice-versa. Imagine uma profunda mudança climática na Amazônia, em virtude de seu desmatamento acelerado. Essa mudança alteraria o clima de toda a América do Sul e, conseqüentemente, de todo o mundo. Há um efeito em cadeia. Um impacto em determinado ambiente causa impactos em regiões vizinhas e assim sucessivamente, colocando em risco todo o sistema.

Diante disso, podemos perceber que a preservação da biodiversidade, ou seja, das espécies e dos ambientes nos quais estas estão inseridas, é a única forma de conservar a vida em nosso planeta.

Elaborado especialmente para o *São Paulo faz escola*.

Depois da leitura, solicite aos alunos que reflitam e respondam às seguintes questões, individualmente. Dê um tempo para as respostas e, em seguida, discuta-as.

1. Localize no texto um trecho em que aparece a definição do termo “extinção”.

O trecho a que se refere a questão é: “Se todos eles morrerem, essa espécie estará extinta nesse local”. Nesse trecho fica clara a relação entre a morte de todos os indivíduos de uma espécie e o conceito de extinção. Outro trecho que reforça essa ideia é: “É possível que alguns deles sejam resistentes à doença e sobrevivam a ela. Neste caso, embora não haja a extinção [...]”. Nesse trecho, deduz-se que não há extinção porque nem todos os roedores morreram.

2. O que é extinção em massa?

Extinção em massa é o desaparecimento rápido de várias espécies ao mesmo tempo em virtude de grandes devastações ambientais.

3. Qual a diferença entre a extinção que normalmente ocorre na natureza e a extinção em massa?

A principal diferença entre esses dois tipos de extinção é a velocidade com que ocorrem. A extinção que normalmente ocorre na natureza tende a ser lenta, e os impactos decorrentes do desaparecimento de alguma espécie são compensados, permitindo o restabelecimento do equilíbrio natural dos ambientes. Já a extinção em massa é rápida, não havendo tempo para a reestruturação

do equilíbrio ambiental. Por essa razão, esse tipo de extinção coloca em risco a sobrevivência dos ecossistemas em que acontece.

4. Que ações humanas estão relacionadas à redução de biodiversidade?

Várias ações humanas podem levar à redução da biodiversidade. O texto menciona: queimadas constantes; desmatamentos; contaminação frequente de rios; altas taxas de emissão de poluentes; caça e comércio ilegal de animais silvestres; e manutenção de extensas áreas de monoculturas.

5. Por que a diminuição acelerada do número de espécies pode acarretar riscos para a continuidade da vida no nosso planeta?

Com essa questão, espera-se identificar se os alunos perceberam, com base na leitura, o caráter sistêmico do planeta. Eles devem mencionar em suas respostas a ideia da ligação entre a extinção em massa e as alterações profundas nos ambientes, por exemplo, nas teias alimentares, o que provoca modificações globais.

Etapa 4 – Enfrentando o perigo de extinção

Retome os objetivos gerais da Situação de Aprendizagem e relembre as tarefas já realizadas. Recupere as ideias apresentadas pelos alunos no debate inicial, a respeito das razões pelas quais se deve (ou não) participar de campanhas de preservação de espécies ameaçadas de extinção. Retome, também, as principais noções apresentadas no texto relativo às causas e às consequências da redução acelerada da biodiversidade. Feita essa breve retomada, exponha o objetivo desta aula: os alunos devem utilizar os conhecimentos trabalhados até o momento para compreender e tentar solucionar um problema de preservação da biodiversidade.

A seguir, apresente aos alunos o enunciado da tarefa.

- Imagine a seguinte situação: você mora na região do Pantanal desde que nasceu. Essa região está sofrendo uma série de agressões ambientais. A última delas está relacionada à instalação de uma grande empresa siderúrgica, que pretende extrair minérios de ferro e de manganês. Ninguém sabe, ao certo, quais serão os impactos dessa atividade sobre o ambiente. Você está inconformado com a situação. Por isso, decide escrever uma carta para um técnico do escritório regional do Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis (Ibama), situado em sua cidade. Nessa carta, você deve:

- a) demonstrar sua preocupação;
- b) argumentar a respeito da importância da preservação da biodiversidade, utilizando seus conhecimentos das causas e das consequências da extinção das espécies;
- c) solicitar providências quanto à elaboração de um estudo e de um relatório sobre os impactos ambientais que podem ser provocados pela ação dessa empresa.

Para isso, considere os seguintes dados sobre o Pantanal. Eles podem ser utilizados para reforçar seus argumentos.

1. O Pantanal possui uma enorme biodiversidade. São encontradas muitas espécies de aves: garças, patos-selvagens e tuiuiús, entre outras. Seus rios abrigam um dos maiores estoques de peixes de água doce do mundo, sendo encontrados neles o pacu, o pintado, a traíra, o dourado e a piranha. Entre os répteis, os mais famosos habitantes da região são a sucuri e o jacaré; e entre os mamíferos, a anta, a onça, o cervo-do-pantanal, a capivara, o porco-espinho e

o tamanduá-bandeira. Há, também, uma grande variedade de plantas. Várias dessas espécies estão ameaçadas de extinção.

2. Nos últimos anos, o Pantanal tem sido alvo de uma série de agressões:

- a) desmatamento para a formação de pastos e o plantio de soja, provocando a redução do *habitat* natural de uma série de espécies, além da contaminação dos rios pelo uso de fertilizantes e agrotóxicos, que envenenam aves e peixes;
- b) caça de onças, jacarés, ariranhas e outros animais para o contrabando de peles;
- c) pesca ilegal, que não respeita o período de reprodução das espécies e provoca acentuada redução na população de peixes.

Embora os alunos devam iniciar suas produções em classe, é possível que não terminem até o final da aula. Peça-lhes que finalizem as cartas em casa; a leitura desse material será bastante útil para a avaliação da aprendizagem ao longo da situação proposta.

Grade de avaliação da Situação de Aprendizagem 6

Expectativas de aprendizagem

Com esta Situação de Aprendizagem pretende-se que os alunos conheçam e reflitam sobre alguns fatores que provocam a redução acelerada da biodiversidade em nosso planeta e sobre as consequências dessa redução. Do ponto de vista conceitual, foram trabalhados o conceito de extinção e o conceito de interdependência das espécies, e destas com o meio em que vivem.

A Situação de Aprendizagem também incentiva os alunos a:

- ▶ ler e compreender as informações presentes no texto fornecido pelo professor;
- ▶ redigir ideias com clareza, utilizando adequadamente a linguagem científica na produção de um texto que pertence ao gênero discursivo – a carta;
- ▶ construir argumentação plausível para a defesa da preservação da biodiversidade do Pantanal;
- ▶ utilizar os conhecimentos abordados ao longo das aulas para analisar criticamente e de forma qualitativa uma situação-problema relativa a uma perturbação ambiental, posicionando-se em relação a ela.

Propostas de questões para avaliação

1. Em uma de nossas aulas, você registrou no caderno sua opinião sobre as campanhas realizadas para a preservação de algumas espécies. Releia o que escreveu naquela ocasião e responda:
 - a) Qual a sua opinião hoje?
 - b) Sua opinião hoje é diferente daquela? Se for, explique o que o levou a modificar suas ideias.

A resposta é pessoal. O principal objetivo é fornecer a você, professor, elementos sobre a influência das tarefas desenvolvidas na reflexão dos alunos. Espera-se que, independentemente dos pontos de vista pessoais, tenham possibilitado a construção de argumentos mais consistentes.

2. É comum as pessoas utilizarem argumentos de ordem econômica para defender a preservação da biodiversidade. De acordo com esse ponto de vista, devemos preservar as espécies porque elas podem ser úteis, fornecendo, por exemplo, substâncias para a

produção de medicamentos, cosméticos etc. Imagine que uma espécie de alga foi estudada e não se detectou nenhuma substância útil nela. Você afirmaria que ela não tem valor e, portanto, não precisa ser conservada? Explique seu ponto de vista.

A resposta é pessoal. Considerando-se as discussões feitas com base na leitura do texto fornecido aos alunos, espera-se que eles percebam que o valor da biodiversidade não pode ser atribuído exclusivamente à sua utilidade para o ser humano. Devem aparecer em suas respostas indícios da importância da biodiversidade para a manutenção do equilíbrio ecológico dos diferentes ambientes e, conseqüentemente, do próprio planeta.

3. Sobre o conceito de extinção de espécies, é correto afirmar que:

- a) não é preciso se preocupar com a extinção porque ela é um processo natural;
- b) uma espécie está extinta quando existem poucos representantes dela na natureza;
- c) a extinção de apenas uma espécie num ambiente não provoca nenhum impacto sobre ele;
- d) a extinção de espécies em massa é um fenômeno lento;

e) uma espécie é considerada extinta quando todos os seus membros morrem.

4. Num ambiente, existem as seguintes espé-

cies: planta, grilo, sabiá e gavião. O gavião se alimenta de sabiás. Estes comem grilos, que, por sua vez, comem folhas de plantas. Com base nessas informações, assinale a alternativa correta:

- a) A caça de gaviões coloca em risco a população de sabiás.
- b) A caça de sabiás coloca em risco a população de grilos.
- c) A caça de gaviões pode provocar a extinção dos grilos.
- d) A caça nunca provoca impactos sobre as espécies.
- e) Espécies de animais podem sofrer impactos em função da caça, mas plantas nunca são afetadas por ela.

5. A respeito do desmatamento de uma extensa área do Pantanal, podemos afirmar que:

- a) provoca redução na taxa de extinção das espécies;
- b) tem provocado a diminuição do número de onças-pintadas da região;
- c) não interfere na biodiversidade da região;
- d) não tem nenhuma relação com o aumento do ataque de onças-pintadas ao gado bovino;
- e) reduz a erosão dos rios.

SITUAÇÃO DE APRENDIZAGEM 7

A DIVERSIDADE DOS SERES VIVOS – PLANTAS, ANIMAIS E FUNGOS

Esta Situação de Aprendizagem tem como objetivo central o entendimento da diversidade dos seres vivos. Em contraste com a abordagem encontrada na maioria dos livros didáticos de Ciências, nesta proposta não se pretende a descrição exaustiva de cada filo ou divisão desses reinos. Ao contrário, a prioridade será dada ao reconhecimento de padrões comuns em algumas estruturas e processos fisiológicos desses organismos.

Para isso, o trabalho será desenvolvido em etapas bem delimitadas. Em linhas gerais, após uma introdução, os alunos farão pes-

quisas bibliográficas e deverão apresentar seminários. Com isso, serão trabalhadas competências e habilidades referentes à execução de uma pesquisa escolar e à organização e análise de dados e elaboração de resumos e relatos orais.

Vale ressaltar que esta Situação de Aprendizagem, além de apresentar objetivos específicos, se constitui como uma grande síntese, pois retoma as características básicas dos seres vivos, desenvolvidas na Situação de Aprendizagem 4 e as ideias básicas de classificação e de biodiversidade, abordadas na Situação 5.

Tempo previsto: 8 aulas.

Conteúdos e temas: diversidade dos animais – distinção entre endoesqueleto e exoesqueleto; a coluna vertebral como elemento de diferenciação entre vertebrados e invertebrados; aspectos básicos e comparativos dos diferentes grupos de vertebrados e de invertebrados; diversidade das plantas – principais critérios de classificação das plantas; aspectos comparativos entre os grupos de plantas, com ênfase no sistema de circulação de água e na reprodução; diversidade dos fungos – características gerais.

Competências e habilidades: elaborar uma comunicação oral para relatar as características dos seres vivos estudados; procurar e selecionar fontes de pesquisa bibliográfica; localizar e reunir informações que tenham relação com a diversidade dos animais, das plantas e dos fungos; analisar a pertinência das informações localizadas com base nas questões de interesse; ler e interpretar esquemas e desenhos presentes em textos de natureza variada; diante da diversidade da vida, analisar, do ponto de vista biológico, padrões comuns nas estruturas e nos processos que garantem a continuidade e a evolução dos seres vivos; relacionar algumas adaptações dos animais, plantas e fungos aos ambientes em que vivem.

Estratégias de ensino: exposição dialogada; proposição e orientação de pesquisas bibliográficas e de seminários; orientações específicas referentes à confecção de cartazes e de resumos.

Recursos: Caderno do Aluno; livros diversos e revistas de divulgação científica (biblioteca); uso da internet; folha de cartolina ou papel *craft*; canetas hidrográficas coloridas de ponta grossa; imagens dos seres vivos estudados; tesoura; cola; régua; lousa e giz.

Avaliação: será feita com base na produção dos alunos, bem como em anotações realizadas durante as aulas pelo professor.

Roteiro da Situação de Aprendizagem

Etapa 1 – Sondagem inicial e sensibilização

Comece a primeira aula retomando com os alunos as diferenças básicas entre os cinco reinos de seres vivos. Comente com eles que o foco das próximas aulas será o aprofundamento dos estudos de alguns desses reinos, isto é, dos animais, plantas e fungos, e que a principal tarefa deles será comparar subdivisões desses reinos. Neste momento, pode ser interessante lembrar que os grupos que compõem as classificações são montados com base em critérios de semelhança, o que requer inevitavelmente a comparação.

Se achar pertinente, você pode explorar o que eles compreendem pela ação de comparar. Nessa faixa etária, muitos alunos têm dificuldades para fazer comparações, pois esse ato demanda o exame simultâneo de dois ou mais objetos. É comum que, ao deparar com essa tarefa, fiquem restritos à descrição de cada objeto isoladamente, tendo dificuldade para destacar semelhanças e diferenças. Mostrar que não há comparação em frases como “esta caneta é vermelha e aquela é de plástico” pode ser um caminho inicial para o desenvolvimento dessa importante habilidade.

Por meio de uma exposição dialogada, forneça alguns instrumentos teóricos acerca dos três reinos a ser abordados. Uma maneira de fazer isso é dividir a lousa em três partes equivalentes e destinar cada uma delas à síntese de um dos reinos.

No caso dos animais, é importante abordar a definição e a função do esqueleto, além das diferenças entre esqueletos internos e externos. Também deve ser enfatizada a presença ou ausência de coluna vertebral, pois essa característica é utilizada para agrupá-los em

vertebrados e invertebrados. Sempre por meio de perguntas, explore o que os alunos sabem sobre essas estruturas, indagando a respeito de funções e pedindo exemplos.

A respeito do esqueleto, não deixe de construir com eles a ideia de sustentação do corpo. Para abordar as diferenças entre exoesqueleto e endoesqueleto, use exemplos de animais conhecidos, como a barata, o caranguejo ou o escorpião e compare-os a cobras, lagartixas ou cachorros. No que se refere à coluna vertebral, tenha em mente que, para essa faixa etária, é suficiente a compreensão dessa estrutura como uma sequência de pequenos ossos, localizada na região dorsal do corpo de alguns animais. Pedir aos alunos que apalpem sua própria coluna é uma estratégia interessante no momento de definir essa estrutura.

Ainda sobre a parte relativa aos animais, uma concepção comum apresentada por muitos alunos é a de que os vertebrados são aqueles que possuem esqueleto. Nesse sentido, é importante que percebam que há vários animais que apresentam esqueleto e são invertebrados.

Uma sugestão para começar a trabalhar as características das plantas é procurar estabelecer uma relação entre elas e o que acabou de ser abordado. Nesse sentido, pode ser interessante perguntar aos alunos sobre a presença de esqueletos nas plantas. *Se não há esqueletos, como elas se sustentam?* Deve haver uma estrutura que realiza essa função. Ela é conhecida como tecido de sustentação e está presente em apenas alguns grupos de plantas. Além dessa característica, trabalhe com os alunos a existência ou a ausência de vasos condutores de água, sais minerais e alimentos e a presença ou ausência de flores, frutos e sementes. Proponha perguntas como: *Alguém já viu uma flor de samambaia? Será que pinheiros têm frutos? O que é uma semente?* Não é necessário fazer a distinção dos grupos de plantas nessa aula,

pois o detalhamento de cada grupo será feito pelos próprios alunos nas aulas seguintes.

Finalmente, você pode começar a abordar o reino dos fungos, pedindo exemplos aos alunos. Em geral, os mais conhecidos são os pluricelulares: cogumelos e bolores. Raramente se lembram das leveduras. A característica mais marcante a ser mencionada refere-se à forma de alimentação. Eles não possuem sistema digestório e, por essa razão, não conseguem ingerir e digerir alimentos. Dependem, portanto, da absorção de nutrientes do meio em que vivem. Se você achar pertinente, pode apresentar as estruturas básicas que compõem o organismo dos fungos pluricelulares, isto é, hifas, micélio e corpos de frutificação. Não vale a pena, nesse momento, diferenciar os grupos de fungos.

É provável que a apresentação das caracte-

rísticas gerais descritas acima tome o tempo de uma aula para ser concluída. A aula seguinte deverá ser destinada à apresentação das tarefas aos alunos, à organização dos grupos e às orientações gerais para as pesquisas.

Etapa 2 – A tarefa

Para este trabalho, organize a classe em grupos. Diga que farão um “congresso”. Explique o que significa um congresso científico, contando que é um momento importante, no qual os pesquisadores divulgam e debatem os resultados de suas pesquisas. Eles assumirão o papel de especialistas em seres vivos. Escreva na lousa oito temas diferentes e permita-lhes a escolha. Se mais de um grupo se interessar pelo mesmo tema, faça um sorteio. A seguir, são apresentadas sugestões de temas, mas fica a seu critério propor algo diferente.

Grupos	Temas
Especialistas em vertebrados	
1	Peixes, anfíbios e répteis
2	Aves e mamíferos
Especialistas em invertebrados	
3	Poríferos e cnidários
4	Platelmintos, nematelmintos e anelídeos
5	Artrópodes, moluscos e equinodermos
Especialistas em plantas	
6	Briófitas e pteridófitas
7	Gimnospermas e angiospermas
Especialistas em fungos	
8	Lêvedos, bolores, orelhas-de-pau e cogumelos

De posse de seu tema, cada grupo fará uma pesquisa bibliográfica, um resumo, um cartaz e uma apresentação oral. As orientações detalhadas de cada etapa serão dadas paulatinamente, à medida do desenvolvimento do

trabalho. Vale lembrá-los de que o tempo das aulas será destinado à condução e à orientação das tarefas, mas é provável que eles tenham de utilizar um tempo extra para terminá-las. Apresenta-se a seguir um breve cronograma:

Cronograma dos trabalhos	
Aulas	Tarefas
1	Síntese teórica dos reinos <i>Animalia</i> , <i>Plantae</i> e <i>Fungi</i> .
2	Orientações gerais sobre o congresso, organização dos grupos, distribuição dos temas e orientações sobre a pesquisa bibliográfica. Se possível, início da pesquisa pela consulta do livro didático.
3 e 4	Realização da pesquisa bibliográfica (biblioteca e internet).
5	Produção de resumo a ser distribuído para os outros grupos.
6	Troca de resumos e elaboração de perguntas sobre os temas dos demais grupos.
7	Orientações para a elaboração do cartaz.
8	Apresentação dos grupos.
9	Apresentação dos grupos.

Atenção: professor, o cronograma acima é apenas uma sugestão. Se achar necessário, você pode ampliá-lo ou reduzi-lo para adequá-lo à realidade da sua turma.

Etapa 3 – A pesquisa bibliográfica

É importante ter em mente que qualquer pesquisa bibliográfica deve ser norteada por algumas questões. Outras podem surgir durante a leitura, mas uma pesquisa sempre procura por informações e interesses específicos. Por essa razão, embora a orientação “Faça uma pesquisa sobre...” seja comum nas escolas, ela é pouco eficaz do ponto de vista da aprendizagem. Nesse sentido, considera-se fundamental fornecer aos alunos algumas questões *a priori*. A ideia não é que sejam respondidas como um questionário, mas que possam guiá-los na

seleção de informações pertinentes ao trabalho que está sendo desenvolvido. Por essa razão, como exemplo, apresentamos algumas perguntas, que são gerais para todos os grupos.

Questões para nortear as pesquisas

1. Onde vivem os organismos estudados por vocês?
2. Que dificuldades esses seres vivos precisam superar para viver nesses ambientes?
3. Como cada um dos grupos estudados por vocês obtém alimentos? E energia?

4. Como esses organismos se reproduzem?
5. Que semelhanças existem entre os seres vivos estudados pelo seu grupo?
6. O que diferencia esses seres vivos?

Vale lembrar que, além das perguntas acima, cada grupo pode criar questões próprias.

A primeira fonte de pesquisa deverá ser o livro didático adotado pela escola, mas é fundamental que os alunos não fiquem restritos a ele. É nossa tarefa, como educadores, ensinar-lhes maneiras de efetuar a leitura desse material. Uma forma de orientá-los é fazendo um exercício de leitura, destacando ações que devem ser realizadas nesse momento. Para isso, selecione um pequeno trecho do livro. Leia-o e pergunte aos alunos se consideram que há informações relevantes nele, tendo em vista as questões norteadoras. Se houver, esse trecho precisa ser selecionado. Sublinhar o texto é um modo de fazê-lo, mas isso só pode ser efetuado se o livro for do próprio leitor. Como muitas pesquisas são realizadas em bibliotecas, com material público, é preciso pensar em outro modo de selecionar trechos de textos. Peça-lhes sugestões de como o fariam. A ideia é que percebam a necessidade de tomarem notas que incluam o autor e o título do livro; o número da página; o parágrafo de interesse; e algumas palavras-chave, para que possam retornar a esse trecho em momentos futuros. Essas anotações também podem conter informações sobre por que acharam o trecho importante e como pretendem utilizá-lo. As páginas de interesse também podem ser copiadas para ser lidas posteriormente.

Não deixe de orientar os alunos a respeito de outras fontes de informações. Livros paradidáticos e revistas de divulgação científica também podem trazer textos pertinentes aos temas estudados. Explique os procedimentos de pesquisa de livros em uma biblioteca e as maneiras de se efetuar buscas na internet.

Uma vez reunidos todos os materiais que contenham textos de interesse, os alunos devem fazer uma leitura criteriosa, anotando dúvidas e realizando sínteses pessoais. Enfatize que essas sínteses devem ser escritas com as próprias palavras dos alunos. Não devem, portanto, ser cópias de trechos dos textos!

Conforme o cronograma apresentado, a terceira e a quarta aulas devem ser destinadas à elaboração dessa pesquisa. É desejável que você possa acompanhar os grupos no momento em que estão pesquisando. Para isso, organize-se antecipadamente, reservando os espaços da biblioteca e/ou da sala de computadores. Se isso não for possível, peça aos alunos que procurem antecipadamente os materiais de interesse e tragam-nos no dia da aula para poderem trabalhar com esses materiais em sala.

Etapa 4 – A produção do resumo

Na quinta aula, os alunos deverão produzir um resumo referente ao tema de seu grupo. O objetivo desse resumo é possibilitar uma breve divulgação do que apresentarão, permitindo aos demais grupos da sala conhecer antecipadamente os aspectos principais a ser abordados. Essa é uma maneira interessante de comprometer a classe e de incentivar sua participação no momento da apresentação dos colegas. Além disso, como cada grupo estudou um assunto diferente, também é um modo de tomar contato com os conteúdos trabalhados pelos demais alunos, tendo em vista que todos devem aprender sobre tudo.

Os resumos devem ser breves, não devem ultrapassar uma página manuscrita. As questões norteadoras servem de guia para o seu conteúdo. Escreva o início de algumas frases na lousa para orientar os alunos na redação; por exemplo: *o tema do nosso trabalho é...; selecionamos os animais... para ilustrar o grupo...; as plantas que estudamos vivem...; observamos que a principal semelhança entre... e... é...*

Você também pode oferecer um breve roteiro, especificando tópicos que devem ser contemplados nos resumos.

Ao longo da aula, circule pela classe e leia as produções dos alunos. Dê sugestões para que aperfeiçoem seus textos, mostrando frases que não estejam compreensíveis. Não se esqueça de pedir-lhes, como tarefa para casa, que providenciem cópias de seus resumos para a aula seguinte, quando as distribuirão aos demais grupos da classe.

Etapa 5 – A elaboração de perguntas e de cartazes

No início da sexta aula, recolha todos os resumos e distribua uma cópia de cada um a todos os grupos da classe. Após sua leitura, peça que elaborem e anotem em seus cadernos uma pergunta a ser feita para cada grupo no dia da apresentação. Tais perguntas podem ser a respeito de curiosidades ou dúvidas decorrentes da análise dos resumos.

Se sua escola fornecer os materiais para a produção dos cartazes, você terá de providenciá-los antecipadamente. Caso contrário, na aula anterior, oriente os alunos sobre o que devem trazer (veja sugestão de materiais na ficha apresentada no início desta Situação de Aprendizagem).

Os cartazes têm como função apoiar a apresentação dos alunos e podem ser expostos na sala de aula ou em outros espaços da escola para valorizar e divulgar o trabalho dos estudantes. Seu público-alvo não é apenas sua classe, mas também os outros alunos da escola. Com base nisso, alguns cuidados

devem ser tomados no momento da elaboração. A seguir, sugere-se uma série de orientações que podem ser passadas na lousa ou multiplicadas e fornecidas aos alunos.

Produzindo um cartaz

- ▶ Todo cartaz deve ter um título. Atente para o fato de que o título do trabalho não precisa ser necessariamente igual ao seu tema. É interessante criar frases de impacto para chamar a atenção dos leitores.
- ▶ O título deve ser escrito em letras grandes e com destaque para que possa ser lido à distância.
- ▶ Um cartaz deve transmitir mensagens de modo rápido, já que em geral as pessoas não têm muita paciência para ficar diante dele por muito tempo. Por isso, deve conter apenas as informações essenciais a ser transmitidas. Os textos devem ser pequenos e escritos com letras grandes para ser lidos facilmente a 1 metro de distância. Como o público é variado, é bom evitar o uso de muitos termos técnicos, adotando-se uma linguagem acessível à maioria dos leitores.
- ▶ Imagens costumam chamar a atenção das pessoas. Os cartazes devem conter ilustrações dos seres vivos estudados. Podem ser fotografias, desenhos ou esquemas. Fica a critério dos alunos. É importante que eles planejem a disposição dessas imagens na cartolina para intercalá-las com os textos, o que torna sua leitura mais prazerosa.

Etapa 6 – As apresentações

Atenção: já que se trata de um congresso, uma forma de mudar o clima da aula e de torná-la mais lúdica é realizar as apresentações em outro espaço da escola, como um auditório ou uma sala de reuniões. Outra sugestão é filmar as apresentações. A filmagem, além de ser uma forma interessante de registro do trabalho, permite compartilhar com a comunidade escolar o que tem sido feito na escola.

As duas últimas aulas são destinadas à apresentação dos conteúdos trabalhados. Antes delas, oriente os alunos sobre como se preparar para esse momento.

A seguir, algumas sugestões:

- ▶ É preciso que eles tenham clareza do tempo que lhes será destinado. Você precisa controlar esse tempo para que todos os grupos consigam se apresentar nessas duas aulas. Uma possibilidade é destinar cerca de 10 minutos para cada grupo, dos quais 5 minutos, aproximadamente, serão usados para a apresentação propriamente dita, e o restante, para respostas às perguntas da classe.
- ▶ Ao término de cada apresentação, convide os grupos da classe a fazer perguntas. Não é necessário que todos os grupos façam perguntas para todas as apresentações. Trabalhe com voluntários, mas fique atento para estimular a participação de todos ao longo da aula. É interessante orientar críticas construtivas aos trabalhos dos colegas, apontando educadamente aspectos que acham que poderiam ser melhorados e outros que consideram muito bons.
- ▶ Uma das primeiras coisas que os alunos desejam saber é se todos precisam se apresentar ou se podem selecionar um ou mais representantes para isso. Fica a seu critério determinar a participação dos grupos na apresentação.
- ▶ Durante as apresentações, os alunos devem utilizar os cartazes para mostrar esquemas, imagens ou outras informações relevantes.
- ▶ É importante orientá-los a não ler a apresentação. É possível levar algumas anotações de apoio, mas eles não devem passar todo o tempo da apresentação lendo, pois essa atitude provoca grande dispersão da plateia.

Após as apresentações, é interessante fazer uma grande síntese, tendo em mente os objetivos desse conjunto de aulas. Se for necessário, destine uma aula para isso. Destaque os conteúdos que considerar essenciais e abra um espaço para ouvir as críticas e sugestões dos alunos sobre o trabalho realizado. Escutá-los é a melhor maneira de melhorarmos nossas estratégias de aula.

Atenção: tendo em vista que este conjunto de aulas favorece a aprendizagem de várias competências e habilidades, é importante fazer anotações ao longo das aulas sobre as produções dos alunos. Algumas dessas habilidades, como a de elaborar uma apresentação oral para comunicar os resultados de suas pesquisas, devem ser avaliadas no momento em que são realizadas. Mas não se esqueça de que os alunos devem ser informados sobre seus critérios de avaliação desde o início do trabalho.

Grade de avaliação da Situação de Aprendizagem 6

Expectativas de aprendizagem

Com esta Situação de Aprendizagem espera-se que os alunos conheçam alguns dos critérios utilizados para a classificação de sub-

grupos dos reinos *Animalia*, *Plantae* e *Fungi*. Foram trabalhados diversos conceitos, entre os quais destacam-se: esqueleto; endoesqueleto e exoesqueleto; coluna vertebral; vasos condutores de seiva bruta e elaborada; flores, frutos e sementes; hifas, micélio e corpos de frutificação. A Situação de Aprendizagem também incentivou os alunos a estabelecer comparações entre os subgrupos estudados.

Proposta de questões para avaliação

1. Qual é a diferença entre o esqueleto de uma barata e o de uma cascavel?

Espera-se que os alunos identifiquem que a barata possui um esqueleto externo e que a serpente apresenta esqueleto interno.

2. Considere as alternativas a seguir e assinale a única na qual todos os animais apresentados possuem coluna vertebral.

- a) Tubarão, minhoca e camarão.
- b) Caracol, macaco e camarão.
- c) Água-viva, lombriga e galinha.

d) Rato, perereca e piranha.

- e) Lesma, caranguejo e formiga.

3. Durante esta Situação de Aprendizagem, foram estudados quatro grupos de plantas. No primeiro deles, encontramos os musgos, no segundo grupo, as samambaias e as avencas, e, no terceiro e quarto, os pinheiros e as árvores frutíferas, respectivamente. Mencione as características utilizadas como critérios para distinguir esses quatro grupos.

Espera-se que os alunos comentem que: 1) os musgos diferem das demais plantas por serem os únicos que não têm vasos condutores de seiva; 2) apresentar vasos condutores de seiva, mas não possuir sementes distingue o grupo das samambaias; 3) a presença de sementes só ocorre nos grupos dos pinheiros e das árvores frutíferas; 4) apenas o grupo

das árvores frutíferas apresenta frutos que envolvem as sementes.

4. Complete os espaços vazios das frases abaixo com um dos termos a seguir: briófitas, pteridófitas, gimnospermas e angiospermas.

a) As *angiospermas* são plantas que produzem frutos, dentro dos quais estão as sementes.

b) As *pteridófitas* são plantas vasculares que não possuem sementes.

c) As *briófitas* são plantas que não possuem vasos condutores de seiva.

d) As *gimnospermas* são plantas que apresentam sementes nuas, isto é, não protegidas por frutos.

5. As alternativas abaixo apresentam características de fungos. Assinale a única alternativa em que as duas características apresentadas sejam encontradas em todos os fungos:

a) Ser heterótrofo e apresentar corpos de frutificação.

b) Possuir micélio e alimentar-se por absorção.

c) Ser heterótrofo e alimentar-se por absorção.

d) Possuir hifas e apresentar micélio.

e) Possuir corpos de frutificação e alimentar-se por absorção.

PROPOSTAS DE SITUAÇÕES DE RECUPERAÇÃO

Para os alunos que não conseguiram alcançar as metas propostas, é importante oferecer novas Situações de Aprendizagem. Tais situações devem ser diferentes daquelas realizadas em sala de aula, mas precisam envolver as mesmas competências e habilidades trabalhadas. Por essa razão, a avaliação realizada ao longo do bimestre deve indicar tanto ao professor quanto ao aluno quais objetivos foram atingidos ou não.

Como exemplo, trazemos a seguir uma atividade de recuperação*. Ela enfatiza habilidades trabalhadas durante o bimestre e o desenvolvimento da competência leitora. Ressaltamos que ela representa apenas uma sugestão. Outras atividades podem e devem ser elaboradas a fim de se resgatar competências e habilidades específicas. Fica a seu critério ampliá-las ou mesmo propor outras, tomando como modelo as situa-

ções de avaliação apresentadas nesse material.

Essa proposta de recuperação aborda as seguintes competências:

- ▶ ler, localizar e interpretar diferentes informações presentes em textos;
- ▶ aplicar conceitos de várias áreas do conhecimento à compreensão de fenômenos naturais;
- ▶ selecionar, organizar, relacionar e interpretar dados e informações representados de diferentes formas, para tomar decisões e enfrentar situações-problema;
- ▶ relacionar informações representadas de diferentes formas e conhecimentos disponíveis em situações concretas, para construir argumentação consistente.

Texto A

“Na Floresta Amazônica, as plantas, em sua grande maioria, crescem sobre um solo pouco profundo, formado por camadas de argila e areia. A fertilidade desse solo depende de folhas, ramos e frutos que caem e são decompostos por micro-organismos, resultando em uma camada de adubo natural, chamada húmus. Essa decomposição é rápida em virtude do clima quente e úmido da região, que é favorável à ação de micro-organismos decompositores.

A vegetação, muito densa, mantém a camada de húmus, pois evita que as chuvas, muito frequentes na região, cheguem ao solo com toda sua intensidade, formando enxurradas e arrastando a fina camada fértil. Se, por alguma razão, essa camada for removida, restarão apenas argila e areia, e o solo se tornará estéril. A vegetação também evita que o solo se aqueça em demasia, ressecando as raízes das plantas.”

Texto B

“O desmatamento, em certas regiões da Floresta Amazônica, era permitido desde que se mantivessem intactas as castanheiras-do-pará. Pessoas interessadas no terreno, para diferentes finalidades, desmataram boa parte de uma grande área, deixando intactas essas plantas. Verificou-se que, após o desmatamento, as castanheiras continuavam florescendo, mas não davam frutos. Após dois ou três anos, todas morriam.”

* Situação adaptada de: SÃO PAULO (Estado). Secretaria de Estado da Educação. *Subsídios para a implementação do guia curricular de Ciências 1º grau – 5ª a 8ª séries*. São Paulo: Secretaria de Estado da Educação; CENP; Cecisp, 1980, p. 331.

Questões

1. Imagine a seguinte situação: “Uma empresa desmatou uma área da Floresta Amazônica para transformá-la em campos de pastagem e agricultura”. Utilizando informações do texto A, explique por que o solo da região desmatada pode, em pouco tempo, tornar-se estéril.

Espera-se que o aluno localize no texto a relação entre a vegetação, a chuva e a manutenção da camada de húmus. Uma resposta adequada para essa questão seria: com o desmatamento, é provável que a camada de húmus seja removida pelas fortes chuvas, que são frequentes na região. Não havendo mais a vegetação densa, não haverá reposição dessa camada e, por essa razão, o solo poderá se tornar estéril.

2. Por que as castanheiras floresceram, mas não deram frutos?

Essa questão exige uma boa orientação do professor e uma condução do raciocínio do

aluno, a ser feita em etapas. É preciso retomar a ideia da dependência entre as espécies que vivem em um mesmo ambiente. No caso, as castanheiras dependem de animais para efetuar sua polinização. O desmatamento leva à redução de alimento e de abrigo para esses animais, que, por essa razão, abandonam a região. Como não há autofecundação nas castanheiras, sem a polinização não é possível haver a fecundação e, consequentemente, não há formação de frutos.

3. Por que as castanheiras morreram alguns anos após o desmatamento?

Uma possível explicação para a morte das castanheiras após alguns anos é o aquecimento do solo em virtude do desmatamento, o que pode ter provocado o ressecamento de suas raízes. Outra possibilidade seria o empobrecimento do solo, pois com a remoção da vegetação, as chuvas intensas podem ter removido a camada de húmus do solo, privando-o de nutrientes.

RECURSOS PARA AMPLIAR A PERSPECTIVA DO PROFESSOR E DO ALUNO PARA A COMPREENSÃO DO TEMA

Para o aluno

ANIMAIS. 5. ed. São Paulo: Ática, 2006. (Atlas Visuais). Esse atlas apresenta inicialmente uma visão geral comparativa do corpo de vários animais. Em seguida, aborda diferentes grupos. Seus pontos fortes são a beleza das fotografias e a qualidade do papel, o que torna seu manuseio prazeroso. Uma crítica que se pode fazer à obra diz respeito à sequência de apresentação dos diferentes grupos, aparentemente aleatória. Seria mais interessante que os diferentes animais fossem apresentados juntamente com aqueles filogeneticamente próximos a eles.

FURLAN, Sueli Ângelo. *Tudo o que você queria saber sobre as plantas*. São Paulo: Oficina de Textos, 2007. Essa obra aborda curiosidades e fatos sobre a vegetação encontrada no Brasil, principalmente sobre espécies que fazem parte do dia a dia das crianças. Alguns conceitos importantes, como os de espécies exóticas e endêmicas, são apresentados de modo claro. A obra é repleta de desenhos e fotografias, bem distribuídos entre os textos. São encontrados também mapas, como o que mostra as regiões de origem de algumas plantas exóticas (arroz, café, eucalipto etc.) e o que apresenta a cobertura original e a atual de nossas matas nativas.

MARTHO, Gilberto Rodrigues. *Pequenos seres vivos*. São Paulo: Ática, 2005. Esse livro trata de bactérias, protozoários, algas, fungos e vírus, por meio de uma linguagem clara e objetiva, acessível ao público infanto-juvenil. Ele procura incentivar a reflexão do leitor

a respeito da relação entre conhecimentos científicos relativos a esses organismos e vida cotidiana.

Para o professor

DARWIN, Charles. *A origem das espécies*. São Paulo: Martin Claret, 2004. Essa é uma obra clássica, que revolucionou o pensamento biológico moderno, sendo uma das mais influentes obras da história da Biologia. Nela, Darwin descreve a teoria da evolução pela seleção natural. Em seu primeiro capítulo, analisa a variabilidade encontrada em espécies de animais domésticos e de plantas cultivadas, em decorrência da seleção efetuada pelo homem sobre estas espécies. Em seguida, aborda a variabilidade dos seres vivos em estado selvagem, a ideia da luta pela sobrevivência e da seleção natural. Ele dedica boa parte de seu texto subsequente à discussão das dificuldades para a adoção desta teoria. Também apresenta discussões sobre a sucessão geológica dos seres vivos através dos tempos, além de analisar sua classificação e distribuição geográfica. Ao término da obra, recapitula as principais ideias apresentadas e tece comentários finais. Embora o texto seja extenso, é escrito em linguagem acessível e agradável, o que é uma característica marcante de Darwin.

HELENE, Maria Elisa Marcondes; MARCONDES, Beatriz. *Evolução e biodiversidade*. São Paulo: Scipione, 1996. (Coleção Ponto de Apoio). Nesse livro, as autoras procuram esclarecer o papel da diversidade cultural na

preservação da diversidade biológica. Elas abordam os efeitos da agricultura moderna sobre a perda de diversidade e o papel das florestas como fornecedoras potenciais de medicamentos. Na parte final, propõem uma discussão a respeito da importância real da diversidade biológica para a humanidade.

MINDLIN, Betty. *Mitos indígenas*. São Paulo: Ática, 2006. (Coleção Para gostar de Ler). Nessa obra, a autora apresenta 28 narrativas, divididas em seis blocos temáticos, referentes a mitos de dez povos da Amazônia (Suruí, Gavião-Ikolen, Tupari, Arara, Aruá, Arikapu, Jabuti, Macurap, Ajuru e Zoró). Elas descrevem a visão indígena do surgimento dos céus, da noite, da lua, do relâmpago, do arco-íris, do sol, do milho, dos primeiros seres humanos etc., e podem se constituir em boas fontes para as aulas de Ciências.

PRESTES, Maria Elice Brzezinski. *Teoria celular: de Hooke a Schwann*. São Paulo: Scipione, 1997. (Coleção Ponto de Apoio). Esse livro mostra o processo histórico-científico que resultou na proposição da teoria celular. Há uma clara preocupação da autora em contextualizar a produção desse conhecimento e em mostrar a relação entre o aperfeiçoamento de equipamentos e de técnicas de pesquisa e a teoria em questão. São valorizadas, ainda, as contribuições teóricas dos muitos pesquisadores, o que evidencia o caráter social da Ciência.

Sites

Oficina de Réplica de Fósseis da USP. Disponível em: <<http://www2.igc.usp.br/replicas/menu.htm>>. Acesso em: 29 jan. 2009. O site apresenta pequenos textos com informações básicas sobre fósseis, tanto de invertebrados como de vertebrados, além de vegetais. Explica, também, como são feitas as réplicas utilizadas em pesquisas e no ensino.

WWF. Disponível em: <<http://www.wwf.org.br>>. Acesso em: 29 jan. 2009. Nesse site há informações gerais e relatórios de pesquisa que mostram as opiniões dos brasileiros a respeito da biodiversidade.

ComCiência. Disponível em: <<http://www.comciencia.br/reportagens/framereport.htm>>. Acesso em: 29 jan. 2009. ComCiência é uma revista eletrônica de jornalismo científico, com publicações mensais. Nela é possível encontrar uma série de reportagens sobre temáticas diversas, bastante úteis para o ensino de Ciências e de Biologia. Destacamos alguns de seus números, cujos temas têm relação com aqueles abordados nesse caderno:

Biodiversidade, n. 21, jun. 2001;

Biodiversidade marinha, n. 8, fev. 2000;

Ciência e religião, n. 65, maio 2005;

Criacionismo e evolucionismo, n. 56, jul. 2004;

Florestas, n. 68, ago. 2005;

Nós, primatas, n. 94, dez. 2007.

Visita ao Museu de Geociências da USP

O Museu de Geociências da USP tem em exposição uma coleção de fósseis e réplicas com o objetivo de exemplificar os diversos ramos da Paleontologia. É possível conhecer a diversidade de organismos fossilizados existentes e os fatos importantes ocorridos ao longo do tempo geológico. Há um atendimento especial para grupos que agendam as visitas, com acompanhamento de monitores, alunos de Geologia.

 Anotações

Lined writing area with spiral binding on the left side.

