

Ciências da Natureza, Matemática e Suas Tecnologias

**Manual do Professor de
Biologia Volume 3**



Apresentação

O material didático da *Coleção EJA Educação Profissional* foi elaborado a partir do documento base do *Programa Nacional de Integração da Educação Profissional com a Educação Básica na modalidade de Educação de Jovens e Adultos*, tendo como pressupostos alguns princípios e fundamentos pedagógicos: compreensão do trabalho como princípio educativo; pesquisa como fundamento da formação, por entendê-la como modo de produção de conhecimentos e de entendimento da realidade, além de contribuir para a construção da autonomia intelectual dos educandos; integração do currículo; valorização dos diferentes saberes no processo de ensino e aprendizagem; e o trabalho como princípio educativo.

Nos livros que compõem a coleção, as abordagens das áreas dos conhecimentos são embasadas na perspectiva de complexos temáticos, ou seja, em temas gerais comuns ligados entre si. Temas que abrangem os conteúdos mínimos a serem abordados sob o enfoque de cada área do conhecimento; possibilitam a compreensão do contexto em que os alunos vivem; atendem às condições intelectuais e sociopedagógicas dos alunos; garantem um aprofundamento progressivo ao longo do material; e promovem o aprofundamento e a ampliação do conhecimento do aluno.

A abordagem dos materiais didáticos é centrada em resoluções de problemas, ou seja, no início da unidade são propostos os problemas, dilemas reais vividos pela sociedade e, a partir da disciplina, são fornecidos dados e fatos buscando a solução dos problemas propostos.

Para efetivar a integração das diferentes áreas do conhecimento, articulando-as ao mundo do trabalho, são utilizados grandes temas integradores: sociedade e trabalho; ciência e tecnologia e trabalho; saúde e trabalho; linguagens e trabalho; entre outros.

Em cada volume da coleção, a disciplina é dividida em unidades que, por sua vez, são separadas em capítulos. Cada unidade conta com seção inicial de abertura, em que é colocado o problema gerador; conteúdos desenvolvidos de modo a propiciar a construção de soluções para o problema inicial por meio de atividades, propostas de reflexão, análise de situações, simulação de cenários para tomada de decisão que são intercalados ao conteúdo em estudo; atividades de reflexão, de análise, de pesquisa e de produção (oral e escrita); seção final de sistematização da unidade, retomando o percurso de aprendizagem e relacionando-o ao problema inicial.

Com a intenção de desenvolver ideias e conceitos, ampliando os conhecimentos do educando de maneira estimulante e participativa, as obras contam ainda com sugestões de livros e *sites*, nos quais o aluno poderá realizar pesquisas para explorar as conexões entre as áreas do conhecimento.

Por meio da participação de todos os envolvidos no processo educacional, o material foi desenvolvido de modo que o trabalho dos alunos se desenvolva de maneira prazerosa e significativa.

Orientações aos Professores

Orientações Gerais do Volume

Neste volume, são abordados, de forma prática, temas referentes à Teoria da Evolução, à genética e à ecologia, enfocando o mercado de trabalho e tendo como problemática as questões ambientais da atualidade. Neste contexto, nossa meta é o desenvolvimento sustentável da sociedade contemporânea.

Cada assunto, elaborado de acordo com as habilidades cognitivas básicas relacionadas às aquelas indicadas pelos documentos vigentes, foi apresentado na forma de situação-problema, tendo o trabalho como princípio educativo, trazendo o conteúdo para a realidade brasileira e desenvolvido para a (re)inclusão do aluno no campo profissional. Finalizando, assim, o assunto com questões de aprofundamento acerca do tema e objetivando a pesquisa como fundamento da formação do estudante.

De forma simples, mas sem perder os conhecimentos essenciais, foi elaborada uma obra que instiga os alunos, privilegiando recortes temáticos, procedimentos, problemas, competências e habilidades que lhes sejam familiares e que somem qualidade ao seu cotidiano, proporcionando concomitantemente a (re)inserção deles no mercado de trabalho a partir da educação de jovens e adultos integrada à educação profissional.

Um ótimo estudo a todos!

Objetivos Gerais do Volume

- Compreender as ciências como construções humanas, relacionando o desenvolvimento científico ao longo da história com a transformação da sociedade.
- Compreender o papel das tecnologias, associadas às ciências naturais, nos processos de produção e no desenvolvimento econômico e social contemporâneo.
- Identificar a presença e aplicar as tecnologias associadas às ciências naturais em diferentes contextos relevantes para sua vida pessoal, como casa, escola e trabalho.
- Associar as alterações ambientais aos processos produtivos e sociais, e os instrumentos ou ações científico-tecnológicas à degradação e preservação do ambiente.
- Proporcionar a compreensão do organismo humano e da saúde, relacionando conhecimento científico, cultura, ambiente e hábitos ou outras características individuais.
- Entender métodos e procedimentos próprios das ciências naturais e aplicá-los a diferentes contextos.
- Apropriar-se dos conhecimentos da biologia para compreender o mundo natural e para interpretar, avaliar e planejar intervenções científico-tecnológicas no mundo contemporâneo.

Princípios Pedagógicos Gerais do Volume

Na elaboração das unidades, foram estabelecidos critérios de seleção dos conteúdos, formativo e informativo, dando ênfase aos conteúdos básicos de biologia, de modo que se possibilite ao aluno o conhecimento de estruturas biológicas e fenômenos das relações que os caracterizam.

As unidades foram desenvolvidas em capítulos nos quais os títulos procuram identificar os assuntos notáveis da biologia para facilitar a localização dos temas por parte dos alunos. Os títulos também são instigadores para que propiciem a curiosidade e o interesse acerca do tema proposto. Ao final do volume, o aluno deve ser capaz de contextualizar e aplicar os conhecimentos apresentados à sua realidade e ao mercado de trabalho. A estrutura de cada capítulo foi intencionalmente organizada da seguinte forma:

Primeira parte: Organização do contexto

O objetivo desta parte é estabelecer o elo cognitivo entre o assunto em questão e outros afins que façam parte da experiência do aluno. De modo geral, o aluno deve receber uma visão sincrética do assunto.

- A estratégia neste momento é apresentar questões sugestivas, interessantes, que irão construir a linha de raciocínio que sustenta o desenvolvimento de todo o capítulo.
- Neste momento, serão proporcionadas atividades para que o professor, em sala de aula, possa determinar o grau de conhecimento dos alunos acerca do tema e, ao mesmo tempo, o aluno possa demonstrar seus conhecimentos prévios. Os tópicos que compõem esta parte são:
- Situação problema.
- Questões diagnósticas.

Segunda parte: Desenvolvimento do assunto

O objetivo desta parte é despertar o aluno para a ação. Consiste em desenvolver o assunto a partir de uma visão crítica e tecnológica, demonstrando uma evolução epistemológica dos conceitos apresentados, tendo como foco a inserção do aluno no mercado de trabalho. Os tópicos que compõem essa parte são:

- Apresentação de conceitos.
- Análise e aplicação de conceitos.
- Relações conceituais.
- Apresentação da linguagem biológica e técnica.

Terceira parte: Aplicação e aprofundamento

Esta é a fase de encaminhar o acabamento do assunto, consiste em analisar e sintetizar, induzir e deduzir, concluir, generalizar, criar instrumentos de verificação, comunicar resultado empregando linguagem culta e as linguagens típicas da biologia. Integram esta parte os seguintes tópicos:

- Texto de interesse científico e tecnológico.
- Estudo de um caso prático.
- Atividades de campo e práticas laboratoriais.
- Atividades de vestibulares, Enem e concursos de nível médio.

Articulação do conteúdo

Neste volume, os temas evolução, genética e ecologia são apresentados de forma dinâmica e entrelaçados com outras disciplinas em uma tentativa multidisciplinar e interdisciplinar. Um bom exemplo desta atitude é na atividade de produção em que o estudante deve interpretar a frase de Newton: “se vi mais longe foi por estar de pé no ombro de gigantes”. A atividade estimula o aluno a interpretar a frase (língua portuguesa), compreender os princípios de evolução (biologia), elaborar o pensamento lógico (filosofia) e unir as ideias centrais de Malthus (história) e de Lyell (geografia) com evolução. Este exemplo de união interdisciplinar ilustra claramente como tentamos articular o conteúdo de biologia com outras áreas do conhecimento ao longo do volume. Pode-se observar, também, que o aluno, além de compreender como o conhecimento científico é construído, torna-se crítico, ativo e criativo ao longo do seu estudo, qualidades muito requeridas pelo mercado de trabalho.

Atividades Complementares

Para acrescentar atividades, sugere-se que o professor visite os seguintes *sites*:

- <<http://www.professor.bio.br/vestibulares.asp>>;
- <<http://www.coladaweb.com/exercicios-resolvidos/exercicios-resolvidos-de-biologia>>;
- <<http://vestibular.brasilecola.com/simulado/>>.

Existe também um *site* muito interessante, em inglês, para elaboração de atividades lúdicas, como palavras cruzadas e caça-palavras:

- <<http://www.discoveryeducation.com/free-puzzlemaker/>>.

Sugestão de Planejamento

Este livro foi elaborado para apoiar os processos de ensino e aprendizagem da disciplina de biologia ao longo das modalidades de Educação de Jovens e Adultos e Educação Profissional de Jovens e Adultos – Ensino Médio. Nesse sentido, sugerimos que as quatro unidades sejam distribuídas ao longo do semestre. Para reforçar as atividades desse livro, é fundamental que o professor elabore atividades complementares e de aprofundamento de acordo com seu público-alvo. Pelo limite de número de páginas, pela diversidade de alunos que frequentam a EJA e pela própria característica regional do público seria inviável elaborar atividades que contemplem todas as diversidades encontradas na EJA. Dessa forma, é essencial que o professor adapte o livro à sua realidade. Para tanto, apresenta-se a seguir algumas sugestões, dentro de uma vasta gama de possibilidades e de subsídios teóricos para suplementar o material pedagógico apresentado.

Sugestões de Leitura

AB’SÁBER, A. N. *Ecossistemas do Brasil*. São Paulo: Metalivros, 2008.

BORZANI, W. et al. *Biotecnologia industrial*. São Paulo: Edgard Blücher LTDA., v. 1. 2001.

BRASIL. Ministério da Educação. Secretaria de Educação Básica. Diretoria de Currículos e Educação Integral. *Diretrizes Curriculares Nacionais Gerais da Educação Básica*/Ministério da Educação. Brasília: MEC, SEB, DICEI, 2013. 562p.

CONSELHO NACIONAL DE EDUCAÇÃO (Brasil). Câmara de Educação Básica. *Diretrizes Curriculares Nacionais para o Ensino Médio*: Parecer nº 15, de junho de 1998. Brasília, n. 441, p. 3-71. jun. 1998.

FUTUYMA, D. J. *Biologia Evolutiva*. 3. ed. Natal: Funpec, 2009.

GASPAR, A. *Experiências de ciências para o Ensino Fundamental*. São Paulo: Ática, 2003.

GRIFFITHS, A. J. F. et al. *Introdução à genética*. 9. ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2009.

GUYTON, A. C; HALL, J. E. *Fisiologia humana e mecanismos das doenças*. 6. ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 1998.

HILDEBRAND, M. *Análise da estrutura dos vertebrados*. São Paulo: Atheneu, 1995.

INSTITUTO NACIONAL DE ESTUDOS E PESQUISAS EDUCACIONAIS. *Enem – Exame nacional de Ensino Médio*: documento básico. Brasília, 1998.

JUNQUEIRA, L. C. U.; CARNEIRO, J. *Biologia celular e molecular*. 8. ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2005..

KRASILCHIK, M. *Prática de Ensino em Biologia*. 4. ed. São Paulo: EDUSP, 2004.

OLIVEIRA, D. L. *Ciências nas salas de aula*. 1. ed. Porto Alegre: Mediação, 1997.

ORR, R. T. *Biologia dos Vertebrados*. São Paulo: Livraria Roca, 1986.

POUGH, F. H.; JANIS, C. M.; HEISER, J. B. *A vida dos vertebrados*. 4. ed. São Paulo: Atheneu, 2008.

RAVEN, P. H. et al. *Biologia vegetal*. 6. ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2001.

RICKLEFS, R. E. *A economia da natureza*. 5. ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2003.

ROMER, A. S.; PARSONS, E T. S. *Anatomia comparada dos vertebrados*. São Paulo: Atheneu, 1985.

ROSA, M. I. P. *Investigação e ensino*. 1. ed. Ijuí: UNIJUI, 2004.

RUPPERT, E. E.; BARNES, R. D.; FOX, R. S. *Zoologia dos invertebrados*. 7. ed. São Paulo: Roca, 2005.

SECRETARIADO DA CONVENÇÃO SOBRE DIVERSIDADE BIOLÓGICA. *Panorama da biodiversidade global 2*. [S.l.]: Montreal, 2006.

SOARES, J. L. *Dicionário Etimológico circunstanciado de Biologia*. 1. ed. São Paulo: Scipione, 2005.

STORER, T. I. E USINGER, R. L. *Zoologia Geral*. São Paulo: Editora Nacional/EDUSP, 1974.

TRABULSI, L. R. et al. *Microbiologia*. 3. ed. São Paulo: Atheneu, 1999.

Orientações Didáticas

Unidade 1

Orientações Gerais

Nesta unidade, o aluno começará a compreender como a biologia e seus processos fazem sentido sob a luz da teoria sintética da evolução. São fornecidos diversos argumentos e exemplos que demonstram na prática como essa poderosa ideia transformou e transforma as ciências naturais, fornecendo subsídios para que os alunos possam apropriar-se dessa teoria.

Objetivos Gerais

- Proporcionar a compreensão das ciências como construções humanas, relacionando o desenvolvimento científico ao longo da história com a transformação da sociedade.
- Proporcionar a compreensão do papel das tecnologias associadas às ciências naturais nos processos de produção e no desenvolvimento econômico e social contemporâneo.
- Auxiliar os alunos a identificar a presença e aplicar as tecnologias associadas às ciências naturais em diferentes contextos relevantes para sua vida pessoal, como casa, escola e trabalho.
- Proporcionar a compreensão do organismo humano e saúde, relacionando conhecimento científico, cultura, ambiente e hábitos ou outras características individuais.
- Explicar métodos e procedimentos próprios das ciências naturais e como aplicá-los em diferentes contextos.
- Ensinar de que maneira se apropriar dos conhecimentos da biologia para compreender o mundo natural e para interpretar, avaliar e planejar intervenções científico-tecnológicas no mundo contemporâneo.

Conteúdos Privilegiados

- Você acredita na Teoria da Evolução?
- Comprovações científicas da evolução.
- Teorias evolutivas.
- Lei do uso e do desuso.
- Teoria da seleção natural.
- Teoria sintética da evolução.
- Como as espécies são formadas?

Orientações Específicas e Respostas das Atividades

Página 15

Abertura

Sem dúvida um dos temas centrais das ciências biológicas é o processo evolutivo. Questionada por alguns, criticada por outros e mal interpretada por muitos, tal ideia com certeza revolucionou o estudo da vida. Sua influência e aplicação estende-se a muitas outras disciplinas como filosofia, sociologia, economia, geografia, história e astronomia. Esta teoria aparentemente simples, mas extremamente revolucionária e poderosa, será apresentada nesta unidade com exemplos fáceis, contextualizados, interdisciplinares e relacionados à realidade brasileira.

Página 16



Este é um momento crucial para discutir questões relativas às crenças religiosas e à ciência, em especial a Teoria da Evolução. Deve-se citar que a função do professor e deste material didático é demonstrar e tornar conhecido aos alunos as teorias científicas. Enfatizar aos alunos que esse assunto será cobrado em processos seletivos (Enem, vestibulares, etc.), entretanto a crença de cada um é pessoal. Em caso de negação das teorias científicas, deve-se reforçar a necessidade deste conhecimento para o mundo profissional, mas sem desprezar as crenças de cada indivíduo.

- 1) Resposta pessoal.
- 2) Resposta pessoal.

Página 17



As redações podem ser apresentadas pelos alunos em uma roda de conversa para fomentar uma discussão acerca do tema.

Página 18



Os fósseis de dinossauros estimularam a imaginação de povos antigos. Este mito teve origem durante a Antiguidade, quando pessoas sem o conhecimento adequado encontraram fósseis de grandes dinossauros. Como eles não sabiam de nenhum animal vivo na época que apresentasse estruturas similares aos fósseis encontrados, criaram o mito da existência de seres mágicos e que desapareceram ou eram extremamente raros. Daí surgiu a ideia sobre os dragões.



Trabalho Interdisciplinar

Esta atividade relaciona a Teoria da Evolução com aspectos da história do desenvolvimento humano. A disciplina de história fornece subsídios culturais e evidências históricas que auxiliam e enriquecem a compreensão da evolução da espécie humana.

Neste momento, os professores devem estimular o questionamento e o debate sobre o tema, sempre respeitando os valores e as crenças individuais. Deve-se ressaltar que este conhecimento sobre a história e evolução dos seres humanos é um conhecimento adquirido por estudos científicos, sendo assim, um conhecimento formal, e que as crenças e valores de cada um é inquestionável.



Análise

Resposta: alternativa correta **b**.



Reflexão

Professor, muitas pessoas têm dificuldade em entender e aplicar a teoria sintética da evolução e, em compensação, estendem erroneamente a ideia de Lamarck como se fosse a teoria evolutiva atualmente aceita. Este equívoco é um dos grandes empecilhos na divulgação e compreensão da teoria neodarwinista.

Desta forma, esta atividade deve ser bem trabalhada para fornecer os devidos subsídios teóricos com a intenção de embasar o assunto seguinte, a seleção natural de Darwin e posteriormente a teoria sintética da evolução.



Análise

Os camundongos irão apresentar caudas tão longas quanto às da primeira geração, já que este experimento iria demonstrar que os caracteres adquiridos não são transmitidos à descendência.

Página 25



Produção

Esta atividade propicia um bom momento de contextualização e interação entre diversas áreas do conhecimento. Deve-se mediar que o aluno interprete a frase de Newton, compreendendo e inter-relacionando de forma lógica os princípios de evolução de Darwin com base nas ideias essenciais de Malthus e de Lyell.

Página 26



Análise

Pela ideia de Darwin os seres humanos não vieram do macaco. Para ele, os chimpanzés e o ser humano atual, há muito tempo, possuíram um ancestral em comum. A afirmação de Darwin foi feita comparando todas as espécies atuais com a nossa e, corretamente, ele concluiu que o animal contemporâneo que mais se assemelha conosco são os chimpanzés.

Página 27



Pesquisa

Este é um momento que pode ser utilizado no processo avaliativo.

Página 29



Trabalho Interdisciplinar

É muito interessante a apresentação deste assunto na forma de seminários. Esta ocasião pode ser aproveitada como um momento avaliativo do aluno.



Reflexão

Professor, esta atividade tem como objetivo auxiliar no processo de aprendizagem do aluno, por meio da reflexão e interpretação do cladograma do grupo dos vertebrados. Deve-se ajudar os alunos, já que muitos apresentam dificuldade na leitura de gráficos.

Espera-se que no final dessa atividade os alunos possam aplicar e contextualizar diversos conhecimentos acerca de evolução.



Análise

- 1) **Resposta:** alternativa **a**.
- 2) **Resposta:** alternativa **d**.

Unidade 2

Orientações Gerais

A segunda unidade do volume 2 aborda de forma simples e contextualizada as ideias de Mendel e os princípios essenciais da genética. Este estudo foi elaborado para ser utilizado pelo aluno de forma prática, com foco no mercado profissional.

Objetivos Gerais

- Proporcionar a compreensão das ciências como construções humanas, relacionando o desenvolvimento científico ao longo da história com a transformação da sociedade.
- Proporcionar a compreensão do papel das tecnologias associadas às ciências naturais nos processos de produção e no desenvolvimento econômico e social contemporâneo.
- Auxiliar os alunos a identificar a presença e aplicar as tecnologias associadas às ciências naturais em diferentes contextos relevantes para sua vida pessoal, como casa, escola e trabalho.
- Proporcionar a compreensão do organismo humano e da saúde, relacionando conhecimento científico, cultura, ambiente e hábitos ou outras características individuais.

- Explicar métodos e procedimentos próprios das ciências naturais e como aplicá-los em diferentes contextos.
- Ensinar de que maneira se apropriar dos conhecimentos da biologia para compreender o mundo natural e para interpretar, avaliar e planejar intervenções científico-tecnológicas no mundo contemporâneo.

Conteúdos Privilegiados

- Os experimentos de Mendel.
- A genética e a hereditariedade.
- O fator Rh.
- Doenças relacionadas à hereditariedade.

Orientações Específicas e Respostas das Atividades

Página 33

Abertura

A genética é uma das áreas da biologia que mais se desenvolveu nos últimos anos. Seja na área de organismos transgênicos, mapeamento genético, terapia gênica, clonagem ou células tronco, a aplicação do conhecimento genético no mundo contemporâneo é de imensa importância. Todos estes avanços foram possíveis devido aos estudos, particularmente, de um indivíduo: Gregor Mendel. A seguir iremos conhecer um pouco mais sobre os conhecimentos desenvolvidos por este célebre cientista.

Página 34



As respostas referentes à frase de Dawkins podem ser utilizadas para descrever desde relações “cruéis” entre os seres vivos, como comportamentos de predação e parasitismo, a processos de exclusão, competição e seleção realizados ao longo do processo evolutivo.

- 1) Resposta pessoal.
- 2) Resposta pessoal.

Página 35



Pesquisa

Este é um momento interessante, em que os alunos podem fazer uma visita às indústrias da região ou conhecer os processos biotecnológicos realizados na cidade onde moram. Por se tratar de alunos do terceiro período, é oportuno realizar a ponte entre empresas, associações ou indústrias e os alunos, aproximando o corpo discente de locais onde poderão atuar.

Página 37



Análise

- a. Amarelas.
- b. Cada indivíduo parental contribui com metade do material genético, sendo que a combinação do material genético irá determinar a característica dos descendentes.

Este é um momento em que deve ser estimulada a formulação de hipóteses sobre os fenômenos que cercam a hereditariedade. Em escolas técnicas ou agrícolas, se for possível, pode-se realizar essas experiências simples com a mosca das frutas ou com vegetais (como em ervilhas) para atestar a veracidade das leis de Mendel.

Professor, a intenção desta atividade não é que o estudante chegue a essas respostas. A principal meta é que os alunos questionem e reflitam sobre os processos hereditários para que quando for apresentada a 1ª Lei de Mendel fique mais fácil o processo de aprendizagem.

Página 40



Análise

“Cada caráter (**fenótipo**) é determinado por um par de fatores (**alelos**) que se separa na formação dos gametas (**meiose**), indo apenas um dos fatores (**alelo**) do par para cada gameta, que é, portanto, puro (**homozigoto**).”

Página 41



Produção

Este é um momento em que o aluno irá refletir sobre as doenças de cunho genético e a sua própria situação frente às estas moléstias. É um momento de especial atenção porque pode refletir algumas situações traumáticas, por isso o professor deve estar atento às reações dos alunos. A pesquisa e a elaboração da redação pode ser realizada de forma avaliativa.

Página 43



Pesquisa

Este é um momento propício para a realização de uma avaliação formal do grupo. Ao final das apresentações pode ser realizado um debate sobre doenças genéticas, o impacto na sociedade dessas doenças e as perspectivas de tratamento das mesmas (terapia gênica).

Páginas 46-47



Análise

- 1) **Resposta:** alternativa **d**.
- 2) **Resposta:** alternativa **c**.
- 3) **Resposta:** alternativa **a**.
- 4) **Resposta:** alternativa **e**.
- 5) **Resposta:** alternativa **b**.

Página 50



Análise

- 1) Os cromossomos, se cada característica estiver em cromossomos diferentes eles serão combinados de forma aleatória para formar os gametas.
- 2) Meiose. A permutação gênica ou *crossing over*. Neste fenômeno, há a possibilidade de mistura entre cromossomos.
- 3) Na formação dos gametas, o par de alelos responsável por uma característica separa-se na meiose de forma independente de outro par de alelos responsável por outra característica.

Páginas 53-54



Análise

- 1) **Resposta:** alternativa **c**.
- 2) **Resposta:** alternativa **e**.
- 3) **Resposta:** alternativa **b**.
- 4) **Resposta:** alternativa **a**.
- 5) **Resposta:** alternativa **a**.

Unidade 3

Orientações Gerais

Nesta unidade, são apresentados os princípios da ecologia. Focando, em um primeiro momento, nos ciclos da matéria e energia. É apresentada a importância dos recursos naturais e o desenvolvimento de tecnologias aplicadas à saúde e à qualidade de vida, com grande ênfase nos problemas ambientais atuais e possíveis soluções.

Objetivos Gerais

- Proporcionar a compreensão das ciências como construções humanas, relacionando o desenvolvimento científico ao longo da história com a transformação da sociedade.
- Proporcionar a compreensão do papel das tecnologias associadas às ciências naturais nos processos de produção e no desenvolvimento econômico e social contemporâneo.
- Auxiliar os alunos a identificar a presença e aplicar as tecnologias associadas às ciências naturais em diferentes contextos relevantes para sua vida pessoal, como casa, escola e trabalho.
- Associar alterações ambientais a processos produtivos e sociais, e instrumentos ou ações científico-tecnológicas à degradação e à preservação do ambiente.
- Proporcionar a compreensão do organismo humano e da saúde, relacionando conhecimento científico, cultura, ambiente e hábitos ou outras características individuais.
- Explicar métodos e procedimentos próprios das ciências naturais e como aplicá-los em diferentes contextos.
- Ensinar de que maneira se apropriar dos conhecimentos da biologia para compreender o mundo natural e para interpretar, avaliar e planejar intervenções científico-tecnológicas no mundo contemporâneo.

Conteúdos Privilegiados

- Ecologia: conhecendo a nossa casa.
- A riqueza da vida: a biodiversidade.
- O fluxo da vida: ciclo da energia e matéria nos ecossistemas.
- Ciclos biogeoquímicos.

Orientações Específicas e Respostas das Atividades

Página 55

Abertura

Nesta unidade, iremos abordar a biodiversidade e as relações que existem na natureza. Iremos iniciar o estudo refletindo e notando que os problemas ambientais iniciam-se nas nossas casas e refletem-se na sociedade como um todo. Com foco nos desequilíbrios ambientais é apresentado como ocorrem os ciclos biogeoquímicos e como estamos, aos poucos, perdendo uma rica biodiversidade. Estes assuntos servirão de base para a próxima unidade, na qual iremos nos aprofundar em tais questões e, especificamente, nos problemas ambientais no Brasil.

Página 56



Análise

Muitos dos problemas ambientais observados vêm do consumismo exagerado, na busca por uma imagem gerada pelo capitalismo selvagem que despreza o equilíbrio natural. Mesmo pessoas abastadas possuem problemas pessoais muito sérios, como se pode observar frequentemente com diversas celebridades. Portanto, todos têm a aprender com a sabedoria da natureza.

- 1) Resposta pessoal.
- 2) Resposta pessoal.
- 3) Resposta pessoal.
- 4) Resposta pessoal.

Página 57



Reflexão

- a) Resposta pessoal.

Sugestão de resposta: As mudanças climáticas desencadeadas pela emissão de gases poluentes, extinção de espécies pela destruição de habitats, poluição e contaminação de recursos naturais, entre outros, são exemplos de alterações desencadeadas pelas ações humanas.

- b) Resposta pessoal.

Sugestão de resposta: Adaptar-se às mudanças que nesse momento já são visíveis e afetam os seres humanos diariamente. É necessária a mudança de hábitos, além de consumir produtos que não agredam a natureza e também combater o desperdício, conscientizando-se e espalhando esse conhecimento para as pessoas que ainda não sabem como mudar de hábitos, etc.

- c) Resposta pessoal.

Sugestão de resposta: Para nos adaptarmos às mudanças, precisamos conhecer os processos que ocorrem na natureza, assim como os processos que estão alterando o meio ambiente, e agir em prol deste. Se não soubermos realmente por que acontecem as mudanças, nossa ação pode não dar certo. Por isso, é essencial se informar e depois agir.



Trabalho Interdisciplinar

Resposta pessoal.



Pesquisa

1)

- a. Resposta pessoal.
- b. Resposta pessoal.
- c. Resposta pessoal.

2)

Resposta pessoal.

Sugestão de resposta: Com as unidades de conservação, pode-se, ao menos nestes locais, preservar seres vivos que ocupam um determinado bioma. Como existem seres vivos com necessidades diferentes, e também para não ocorrer o cruzamento entre parentes próximos de uma mesma espécie, as unidades devem ser extensas o suficiente para manter toda essa diversidade de seres vivos de acordo com suas necessidades.



Trabalho Interdisciplinar

a. Resposta pessoal.

Sugestão de resposta: Busca de empregos com boa remuneração, mecanização da produção rural, fuga de desastres naturais, como secas e enchentes, qualidade de ensino e necessidade de infraestrutura e serviços (hospitais, transportes e educação, entre outros).

b. Resposta pessoal.

Sugestão de resposta: Começaram a partir da década de 1960, durante o governo de Juscelino Kubitschek.

c. Resposta pessoal.

Sugestão de resposta: Os empregos não são suficientes e muitos migrantes partem para o mercado de trabalho informal e passam a residir em habitações sem boas condições, como favelas e cortiços. O êxodo rural aumenta em grandes proporções a população nos bairros de periferia das grandes cidades, que são regiões carentes em serviços, como hospitais e escolas. A população desses locais acaba sofrendo com a carência desses serviços.

d. Resposta pessoal.

Sugestão de resposta: Além da destruição do ambiente para a construção de moradias, nascentes e rios foram contaminados e poluídos, e solos de encostas de morros ficaram sem cobertura vegetal, sofrendo erosão mais facilmente.



Produção

1)

Resposta pessoal.

Sugestão de resposta: Quando falamos em perda da biodiversidade entendemos que as pessoas mais pobres do mundo são impedidas de suprir suas necessidades básicas. Dizemos isso porque essas pessoas dependem de forma mais direta e rápida dos serviços ambientais para a sua sobrevivência e, muitas vezes, têm menos acesso a recursos substitutos ou capacidade de pagar por eles quando os serviços ambientais se degradam. Observamos estes efeitos sendo mais graves para as populações pobres no meio rural.

2) Resposta pessoal.

O professor pode, ainda, elencar com os alunos quais as atitudes corretas que deveríamos adotar diariamente, como forma de conscientização.

Página 66



Trabalho Interdisciplinar

Professor, neste momento os alunos já possuem um bom arcabouço teórico e prático da leitura de gráficos e a aplicação de conhecimentos matemáticos. Esta atividade é boa para elucidar uma questão que muitos alunos têm dúvida: por que eles devem aprender a ler gráficos e tabelas. Estes conhecimentos são essenciais na leitura de desempenhos de máquinas e equipamentos, ou seja, fundamental para a inclusão dos nossos estudantes no mercado do trabalho.

Página 68



Pesquisa

Professor, estas pesquisas visam à contextualização do conteúdo estudado e como a sociedade vê as questões ambientais. Para dar base teórica acerca destes temas, recomendamos que os alunos assistam ao documentário anteriormente sugerido: “Home: o mundo é a nossa casa”.

Página 69



Produção

Nesta atividade, os alunos aplicam os conhecimentos adquiridos até aqui. Dessa forma, pode-se sensibilizar e conscientizar os alunos sobre a biodiversidade local e os problemas locais.

Página 71



Análise

- 1) São processos que promovem a renovação de substâncias no meio ambiente. Ao longo do ciclo, cada elemento é absorvido e reciclado por seres vivos e processos naturais da biosfera, podendo, às vezes, se acumular durante um longo período de tempo em um mesmo lugar.

- 2) Pela maior utilização de fertilizantes. Isso foi necessário para melhorar a produção de alimentos.
- 3) Pela eutrofização das águas. O excesso de nutrientes em águas estimula o crescimento excessivo de algas, e, conseqüentemente, a diminuição de oxigênio nessas massas de água.
- 4) Pela compostagem da matéria orgânica produzida nas casas. Restos de frutas, verduras e folhas misturadas na terra formam um excelente composto rico em nutrientes, entre eles o nitrogênio.

Unidade 4

Orientações Gerais

Nesta unidade, são apresentados os conceitos iniciais para o estudo dos ecossistemas. Busca-se sensibilizar os alunos verificando a situação do ecossistema local e, também, os problemas da região. Assim como, propor formas de mudanças no panorama atual.

São apresentadas as relações ecológicas que ocorrem entre os seres vivos e sua complexa relação com o equilíbrio natural. Neste momento, são apresentadas, também, noções sobre os biomas brasileiros e a importância destes ambientes para manter a qualidade dos recursos naturais. Esses recursos são necessários para manter o atual padrão de vida dos brasileiros, o qual está comprometido e correlacionado com os desafios na preservação destes ecossistemas únicos.

Objetivos Gerais

- Proporcionar a compreensão das ciências como construções humanas, relacionando o desenvolvimento científico ao longo da história com a transformação da sociedade.
- Proporcionar a compreensão do papel das tecnologias associadas às ciências naturais nos processos de produção e no desenvolvimento econômico e social contemporâneo.
- Auxiliar os alunos a identificar a presença e aplicar as tecnologias associadas às ciências naturais em diferentes contextos relevantes para sua vida pessoal, como casa, escola e trabalho.
- Associar alterações ambientais a processos produtivos e sociais, e instrumentos ou ações científico/tecnológicas à degradação e à preservação do ambiente.
- Proporcionar a compreensão do organismo humano e da saúde, relacionando conhecimento científico, cultura, ambiente e hábitos ou outras características individuais.
- Explicar métodos e procedimentos próprios das ciências naturais e como aplicá-los em diferentes contextos.
- Ensinar de que maneira se apropriar dos conhecimentos da biologia para compreender o mundo natural e para interpretar, avaliar e planejar intervenções científico-tecnológicas no mundo contemporâneo.

Conteúdos Privilegiados

- Relações ecológicas.
- Biomas brasileiros.

Orientações Específicas e Respostas das Atividades

Página 74

Abertura

Para finalizar nosso estudo sobre ecologia iremos tratar as relações ecológicas que ocorrem entre os seres vivos e as suas implicações para os diversos ambientes. Nesta unidade também são apresentados os biomas do território brasileiro, suas características e as principais espécies que neles ocorrem.

Páginas 75-76



Análise

As respostas poderão ter a abrangência desde o interesse de indústrias ou grupos comerciais que sabem, mas não querem assumir os prejuízos provocados por ações humanas, até pessoas comuns que têm o conhecimento do que deve ser feito para ajudar a preservar a natureza, no entanto continuam com práticas agressivas que consomem muitos recursos naturais e são insustentáveis.

- 1) Resposta pessoal.
- 2) Resposta pessoal.
- 3) Resposta pessoal.
- 4) Resposta pessoal.

Páginas 80-81



Pesquisa

- 1) Resposta pessoal.
- 2) Resposta pessoal.
- 3) Resposta pessoal.

Os alunos podem pesquisar uma ampla gama de espécies e suas correlações na natureza. Um exemplo é o caso do *Pinus sp.*, que, no ambiente brasileiro, encontra muitos ambientes favoráveis para se alastrar, sem competidores, parasitas e doenças, pois estes ficaram no seu local de origem. Com amplas vantagens, desenvolve-se rapidamente, suprimindo a vegetação original, substituindo-a em pouco tempo. Em bosques de *Pinus*, muitas espécies silvestres não se adaptam às condições ambientais criadas por essa espécie, levando uma perda de biodiversidade com efeito cascata.

- 4)
 - a. Resposta pessoal.

Os alunos podem citar diversos exemplos, como de minhocas decompondo restos de animais e vegetais no solo, urubus devorando uma carcaça de gambá e bactérias crescendo em excrementos de animais.
 - b. Resposta pessoal.

Sugestão de resposta: Em curto espaço de tempo, as carcaças e os restos de seres vivos iriam progressivamente se acumular, pois não haveria seres para decompor seus restos. A longo prazo, a vida seria inviável, pois os nutrientes necessários à vida estariam restritos em restos de outros organismos.



Análise

Os predadores encontravam mais facilmente as espécies de veados campeiros que não eram camufladas. Dessa forma, na história evolutiva desse grupo de cervos foram selecionados os veados campeiros que apresentavam a cor da pelagem mais próxima da coloração do cerrado.

Para se aproximar de suas presas as suçuaranas com pelagem parda, similar ao ambiente do cerrado, levaram vantagem em relação às suçuaranas que não possuíam tal característica. Neste exemplo, vemos que ambas as espécies coevoluíram quanto a sua cor de pelagem, uma para proteção e outra como estratégia de captura de presas.

Professor, note que onça-parda e suçuarana são nomes populares para a mesma espécie de animal.



Trabalho Interdisciplinar

Esta atividade tem a intenção de demonstrar o quanto a biodiversidade foi importante para a história do Brasil. Muitas vezes, os estudantes não têm ideia de como surgiu o nome da sua cidade e este trabalho tem a intenção de correlacionar o conhecimento sobre biodiversidade e história do Brasil.



Produção

Para complementar a compreensão dos alunos, pode ser solicitada que seja realizada uma breve pesquisa sobre segurança ambiental. Se o professor achar pertinente, esta redação pode ser utilizada como um instrumento avaliativo.



Resposta pessoal.

Sugestão de resposta: O desmatamento acontece por muitas razões, como exploração madeireira ilegal, desastres naturais, urbanização e mineração. Essas situações ocorrem por diversos fatores como: aumento da população; lucratividade; e a comodidade, que cada vez é mais exigida pelos seres humanos.

A agropecuária é outro fator que provoca o desmatamento, pois os agricultores tendem a limpar terras para semear ou criar gado e, muitas vezes, desmatam extensas áreas por meio de queimadas e derrubada de árvores. Os agricultores migratórios limpam uma área florestal e a utilizam até que a terra se degrade demais para sustentar safras. Depois, se transferem e limpam outra porção de floresta. Caso a área que abandonaram permaneça intocada, acontecerá o reflorestamento natural, mas esse processo demora muitos anos para que atinja o estado original se não houver o devido acompanhamento. No caso brasileiro, há ainda os grileiros de terra, que acabam se apropriando ilegalmente das terras por meio do desmatamento, seja com o simples corte de madeira ou com a queimada.

Páginas 90-91



- a) Resposta pessoal.
- b) Os povos indígenas, no decorrer dos séculos, domesticaram, melhoraram e compartilharam entre si muitas espécies naturais, que serviram como base de sua subsistência, alimentação e saúde. Atualmente, as necessidades alimentares e medicinais de vários povos no mundo sustentam-se, em grande parte, pelos recursos da biodiversidade e pelo uso do conhecimento das comunidades indígenas e tradicionais sobre conservação e utilização dos recursos naturais.
- c) Resposta pessoal.

Sugestão de resposta: Resultados de pesquisas baseados no conhecimento tradicional e indígena já demonstraram seu incontestável valor e benefícios, principalmente sobre o uso eficiente da biodiversidade. Esse conhecimento e tecnologias a ele relacionadas já eram utilizados por tais povos há séculos. Por exemplo: suas sementes tradicionais são biopiratas, sendo assim, os benefícios e os lucros não são revertidos aos indígenas e/ou povos tradicionais, ficando guardadas em centros de pesquisas, instituições e laboratórios privados sediados em países ricos.

Além disso, os indígenas e/ou povos tradicionais dependem cada vez mais da lógica do mercado capitalista, e observam a desestruturação radical de suas tradições, sua visão de mundo e sua organização sociocultural, já que sem suas sementes tradicionais precisam comprar sementes e insumos necessários para subsistir.

Página 95



Produção

Resposta pessoal.

Sugestão de resposta: Com a destruição de áreas anteriormente produtivas, tem-se o comprometimento da produção de alimentos, o custo quase incalculável de recuperação da capacidade produtiva de extensas áreas agrícolas e a extinção de espécies nativas, sendo que algumas com alto valor econômico e outras que podem vir a ser aproveitadas na agropecuária, inclusive no melhoramento genético ou nas indústrias farmacêutica e química.

Página 97



Pesquisa

Resposta pessoal.

Sugestão de resposta: Porque quando os traficantes buscam essas espécies no ambiente natural, ninhos são destruídos, fêmeas são mortas defendendo seus filhotes e, além disso, para cerca de um animal vendido ao tráfico, nove morrem no processo de captura e transporte devido aos maus-tratos. Ou seja, o impacto sobre esses animais é tão grande que pode causar sua extinção.

Página 100



Produção

Professor, neste momento é muito interessante rever a atividade realizada na unidade anterior em que os alunos fizeram um levantamento sobre as características do bioma regional. Naquela atividade eles identificaram espécies produtoras e consumidoras e, por fim, confeccionaram um cartaz sobre as espécies pesquisadas. Com a retomada daquela atividade ficará mais fácil identificar as espécies *in loco* e suas respectivas relações ecológicas.

Páginas 101-102



Análise

1)

a. Resposta pessoal.

Sugestão de resposta: Os biomas brasileiros não têm áreas protegidas suficientes para conservação da biodiversidade. Cinco biomas não atingem o mínimo necessário de áreas protegidas para proporcionar a conservação da biodiversidade, a preservação das nascentes de água, a reprodução de plantas e animais e a estabilidade do clima.

b. Resposta pessoal.

c. Resposta pessoal.

Sugestão de resposta: O ambiente marinho e os pampas estão com poucas áreas preservadas, estando muito abaixo da meta dos 10%, por isso merecem maior atenção.

2) No texto, cita-se: *Áreas que antes ficavam alagadas nas cheias e completamente secas quando as chuvas paravam*, característica típica do Pantanal. Além desse fato marcante, tem-se o turismo desorganizado, conduzido por ex-peões que trabalhavam na pecuária da região, no garimpo e na construção de hidrelétricas.

Página 103



Sistematização

F, F, V, F, F, V, F.