SEQUÊNCIA DIDÁTICA 4

Componente curricular: Ciências da Natureza

Ano: 7º Bimestre: 3º

Título: Camada de ozônio

Conteúdo

* A atmosfera.
* Os gases da atmosfera.
* Modificações antrópicas na atmosfera.

Objetivos

* Estudar alguns dos componentes da Terra, relacionando dimensões sociais e tecnológicas e conceitos científicos.
* Articular o estudo da atmosfera com o cotidiano social e cultural.
* Perceber que a energia solar está relacionada a movimentos do ar e à complexidade dos fenômenos atmosféricos.
* Conhecer, discutir e conscientizar-se sobre algumas modificações atmosféricas provocadas pela interferência humana no ambiente.
* Levantar hipóteses e propor explicações baseadas no conhecimento das Ciências da Natureza.

Objetos de conhecimento e habilidades da BNCC

A importância da camada de ozônio é o objeto de conhecimento desta sequência didática. A proposta trabalha a habilidade da BNCC **EF07CI14**, segundo a qual o aluno deve justificar a importância da camada de ozônio para a vida na Terra, identificando os fatores que aumentam ou diminuem sua presença na atmosfera, e discutir propostas individuais e coletivas para sua preservação.

Número de aulas sugeridas

* 1 aula (de 40 a 50 minutos cada).

AULA 1

Objetivos específicos

* Identificar a localização relativa da camada de ozônio na atmosfera.
* Identificar os tipos de radiação bloqueados pela camada de ozônio.
* Conhecer os prejuízos à saúde causados pela exposição ao Sol.
* Identificar os fatores antrópicos que podem afetar a camada de ozônio.
* Compreender os prejuízos ocasionados pela destruição da camada de ozônio.
* Reconhecer o ozônio troposférico como um poluente.
* Identificar os fatores antrópicos que levam à produção de ozônio troposférico.
* Argumentar com base em conhecimentos das Ciências da Natureza.

Recursos didáticos

Livro do Estudante (Unidade 6); embalagens de protetor solar, imagens disponíveis na internet.

Encaminhamento

Para esta aula, providencie previamente algumas embalagens de protetor solar. Você pode pedir aos alunos que ajudem a recolhê-las, caso tenham embalagens em casa. Elas não precisam necessariamente estar vazias, porque só as informações do rótulo serão analisadas. Não são necessárias muitas embalagens.

Inicie a aula perguntando aos alunos: “Por que precisamos utilizar filtro solar? E óculos escuros?”. Anote na lousa as respostas que julgar relevantes, principalmente aquelas que mencionarem termos como raios ou radiação ultravioleta, radiação solar e luz solar.

Em seguida, ajude os alunos a imaginar a seguinte situação: como seria se pudéssemos ir até a Lua e, de lá, tomar Sol (considerando que não fosse necessário utilizar um traje espacial como o dos astronautas)? Pergunte se, na situação proposta, o filtro solar seria suficiente para nos proteger da radiação do Sol. A partir das hipóteses levantadas, formalize a ideia de que, na Terra, existe uma camada gasosa na atmosfera – a camada de ozônio – responsável por filtrar parte da radiação solar. Na Lua, por outro lado, a ausência dessa camada nos tornaria mais vulneráveis à exposição ao Sol.

A fim de ampliar a compreensão sobre as características da camada de ozônio, pergunte aos alunos: “A que altitude está localizada a camada de ozônio?”; “Acima ou abaixo das nuvens?”, “Acima ou abaixo de onde voam os aviões comerciais?”. Para ilustrar essa ideia, apresente a imagem disponível em <<https://www.todoestudo.com.br/wp-content/uploads/2015/03/atmosfera1-1024x833.jpg>> (acesso em: set. 2018). Você pode projetá-la para a turma ou distribuir cópias impressas. A imagem indica a altitude onde a camada de ozônio é mais concentrada, a posição relativa e a extensão das demais camadas atmosféricas, bem como a localização de objetos voadores (aviões comerciais, balões, satélites etc.).

Explique à turma que apenas parte da luz solar (também chamada de radiação solar) é bloqueada pela camada de ozônio e que o restante alcança a superfície terrestre. Cite que a radiação ultravioleta é uma parte da radiação solar que é nociva aos seres vivos em determinada quantidade, e que a camada de ozônio impede que grande quantidade dessa radiação emitida pelo Sol alcance a superfície terrestre. Em seguida, mostre outra imagem, disponível em <<https://mundoeducacao.bol.uol.com.br/upload/conteudo/raios-uv.jpg>> (acesso em: set. 2018). Ela ilustra os diferentes tipos de radiação ultravioleta emitidos pelo Sol – UVA, UVB e UVC –, indicando que UVA é o menos retido. Contextualize essa informação pedindo aos alunos que verifiquem nas embalagens dos protetores solares levados para a aula as informações sobre o grau de proteção à radiação UVA e UVB. Complemente a análise dos rótulos de filtro solar mostrando que o fator de proteção solar (FPS) corresponde ao grau de proteção do produto. Quanto maior o FPS, maior é a intensidade de proteção à radiação solar. Também é possível analisar o tempo de ação do protetor solar e as condições que precisam ser obedecidas para que ele desempenhe sua função.

Em seguida, peça aos alunos que citem problemas relacionados à exposição ao Sol, a fim de esclarecer a importância do uso de protetor solar. Anote na lousa as respostas que julgar relevantes. Entre os problemas causados pela exposição desprotegida estão: câncer de pele, envelhecimento precoce, danos oculares, danos ao sistema imunológico etc. Acrescente que, por outro lado, é necessário tomar Sol para que nosso corpo produza vitamina D, essencial para a saúde humana.

Ao analisar situações reais e hipotéticas com relação às propriedades atmosféricas, sobretudo à camada de ozônio, propicia-se o desenvolvimento das seguintes competências específicas de Ciências da Natureza: “Analisar, compreender e explicar características, fenômenos e processos relativos ao mundo natural, social e tecnológico (incluindo o digital), como também as relações que se estabelecem entre eles, exercitando a curiosidade para fazer perguntas, buscar respostas e criar soluções (inclusive tecnológicas) com base nos conhecimentos das Ciências da Natureza” e “Exercitar a curiosidade intelectual e recorrer à abordagem própria das ciências, incluindo a investigação, a reflexão, a análise crítica, a imaginação e a criatividade, para investigar causas, elaborar e testar hipóteses, formular e resolver problemas e criar soluções (inclusive tecnológicas) com base nos conhecimentos das diferentes áreas”.

Certifique-se de que os alunos tenham compreendido a importância da camada de ozônio na proteção contra a radiação UV e, então, pergunte à turma: “O que aconteceria se a camada de ozônio fosse danificada ou destruída?”. “Vocês já ouviram ou leram notícias relacionadas a esse assunto?”. Solicite que eles mencionem algumas consequências da deterioração da camada de ozônio e anote as respostas na lousa. Em seguida, apresente a imagem que representa a camada de ozônio deteriorada, disponível em <<http://www.mma.gov.br/images/arquivo/80179/Buraco%20Camada%20de%20Ozonio_set_1980_set_2015.png>> (acesso em: set. 2018), enfatizando que, apesar de parecer haver um buraco na camada de ozônio, ele corresponde a uma região com menor concentração desse gás. Complemente dizendo que, em meados da década de 1970, cientistas propuseram que o ozônio estratosférico estava sendo destruído por ação dos gases clorofluorcarbonos (CFC), comumente utilizados como fluido de refrigeração em geladeiras. Anos mais tarde, essa descoberta levou à implementação de políticas de restrição ao uso dessas substâncias, como o Protocolo de Montreal. Alguns estudos mais recentes têm sugerido que essas medidas estão sendo eficazes e devem ser mantidas, pois mostram um aumento na concentração de ozônio.

Ao compreender as implicações da destruição da camada de ozônio, o aluno analisa a necessidade da implementação de políticas para solucionar ou atenuar esse problema ambiental. Dessa forma, propicia-se o desenvolvimento da seguinte competência específica de Ciências da Natureza: “Avaliar aplicações e implicações políticas, socioambientais e culturais da Ciência e de suas tecnologias para propor alternativas aos desafios do mundo contemporâneo, incluindo aqueles relativos ao mundo do trabalho”.

Como *atividade complementar*, proponha outra situação hipotética perguntando: “Nós estaríamos mais protegidos da radiação solar se a camada de ozônio existisse próxima à superfície terrestre?”. Anote as hipóteses levantadas, ressaltando aquelas que cogitam a possibilidade de o ozônio ser tóxico aos seres humanos e a muitos outros seres vivos. Retome a localização da camada de ozônio apresentada no início da aula, reforçando que, em condições naturais, não há ozônio próximo à superfície terrestre. Esclareça aos alunos que o ozônio é tóxico para muitos seres vivos, incluindo o ser humano, e a existência de ozônio na troposfera é um indício de poluição atmosférica, produzido a partir dos gases emitidos pelos carros. Conclua esse assunto comentando que em alguns lugares existe um acompanhamento da qualidade do ar e que o ozônio está entre os componentes observados nesse tipo de averiguação. O *site* da Companhia Ambiental do Estado de São Paulo (CETESB), <<https://servicos.cetesb.sp.gov.br/qa/>> (acesso em: set. 2018), apresenta dados da qualidade do ar na Região Metropolitana de São Paulo. Utilize *sites* com dados da qualidade do ar correspondentes à sua região, se houver.

Conclua a aula ressaltando que a camada de ozônio representa uma importante proteção contra a radiação ultravioleta emitida pelo Sol e, por isso, sua deterioração oferece um grande risco a muitos seres vivos. Em contrapartida, o gás ozônio é tóxico quando inalado, e, portanto, é importante impedir a emissão de poluentes que levem à produção desse gás próximo à superfície terrestre.

As propostas dessa aula mobilizam a habilidade **EF07CI14** da BNCC, ao possibilitar que os alunos compreendam o papel de proteção da camada de ozônio, os fatores antrópicos que podem levar à destruição dessa camada e as medidas que estão sendo tomadas para diminuir os danos.

Para o *acompanhar a aprendizagem,* avalie as respostas dos alunos nas discussões ao longo de toda a aula. Além disso, peça aos alunos que resolvam no caderno a questão 5 da seção **Atividades** – **Temas 3 e 4** da **Unidade 6** do Livro do Estudante, a fim de avaliar o aprendizado do conteúdo trabalhado até o momento. Corrija a atividade com a turma, anotando as respostas na lousa. Também podem ser feitas as atividades dessa sequência.

Atividades

1. Médicos de uma cidade observaram um aumento no número de casos de câncer de pele. A doença tem relação com o maior índice de radiação ultravioleta que atinge a superfície terrestre.

Qual fenômeno deve ser o mais diretamente responsável pelo aumento do número de doentes com câncer de pele?

a) Chuva ácida.

b) Destruição do ozônio estratosférico.

c) Efeito estufa.

d) Inversão térmica.

2. Indique a(s) alternativa(s) relacionada(s) à camada de ozônio ou a esse gás.

a) É formada a partir de gases nitrogênio e enxofre presentes na atmosfera.

b) É um gás da atmosfera, presente em maior concentração em uma região chamada estratosfera.

c) Sua ocorrência nos centros urbanos pode levar à danificação de monumentos, como estátuas e prédios.

d) Absorve parte da radiação ultravioleta vinda do Sol.

3. O que aconteceria aos seres vivos do planeta se não existisse ozônio na estratosfera?

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

Respostas das atividades

1. Alternativa correta: **B**.

2. Alternativas corretas: **B** e **D**.

3. Eles estariam expostos a maior quantidade de radiação ultravioleta, o que aumentaria a incidência de problemas como cânceres e queimaduras. Destaque com os alunos que a ausência do ozônio na estratosfera, provavelmente, mudaria a biodiversidade no planeta.

Autoavaliação

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Critérios | Ótimo desempenho | Bom desempenho | Preciso melhorar |
| Identifico a posição relativa da camada de ozônio na atmosfera. |  |  |  |
| Identifico as ações antrópicas responsáveis pela deterioração da camada de ozônio. |  |  |  |
| Compreendo as consequências da destruição da camada de ozônio para os seres vivos. |  |  |  |
| Compreendo as medidas necessárias para atenuar a destruição da camada de ozônio. |  |  |  |
| Identifico os problemas relacionados ao ozônio troposférico. |  |  |  |